

"Una onda de choque comienza a propagarse a partir del despertador y se va extendiendo hasta que tropieza con la pared. Parte de la energía que lleva hace que se calienten las cortinas de las ventanas por la fricción del contacto, mientras que una gran parte de la energía rebota, entra en los oídos de la pareja que está dormida y los despierta." No se trata del principio de una novela de ciencia ficción, sino de las primeras líneas del ameno relato de veinticuatro horas de la vida de una casa. Con un lenguaje tan vivo y cautivador como el de una novela, el autor describe todos los dramas que continuamente se desarrollan en nuestras casas. Una gran parte de lo que ocurre es invisible a simple vista, o inaudible para un oído normal: la respiración de los huevos en la despensa, el balbuceo de las latas en las estanterías de la cocina, los gemidos de los colgadores de ropa...

David Bodanis nació en Chicago y se licenció en matemáticas en la Universidad de esta ciudad. Es colaborador de *The Guardian*, *The Times Literary Supplement*, *New Society*, *The Washington Post* y *The Observer*. Es autor de "Ser humano: un día de la vida de un cuerpo humano".

Los secretos de una casa
D. Bodanis
30

Los secretos de una casa

El mundo oculto del hogar

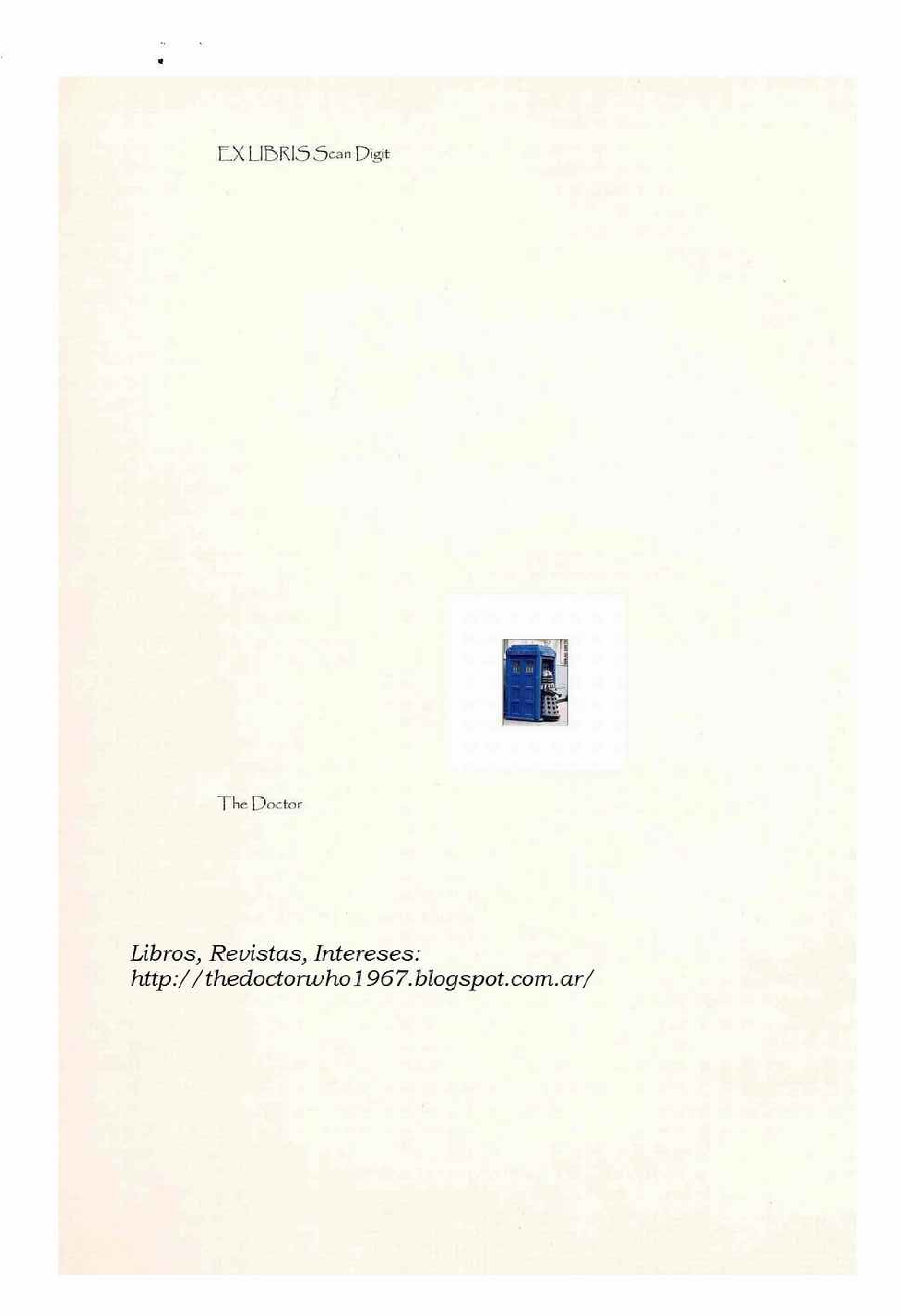
David Bodanis

Biblioteca Científica Salvat



Los secretos de una casa

Biblioteca
Científica
Salvat



Los secretos de una casa

El mundo oculto del hogar

David Bodanis

SALVAT

Versión española de la obra *The secret house* publicada por Sidgwick & Jackson Limited de Londres

Traducción: J.A. Iglesias
Diseño de cubierta: Ferran Cartes / Montse Plass

ISBN: 84-345-8880-3 (Obra completa)
ISBN: 84-345-8910-9 (Volumen 30)
Depósito Legal: B-1553-1994
Publicada por Salvat Editores, S.A., Barcelona
Impresa por Printer, i.g.s.a., Febrero 1994
Printed in Spain

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN Y AGRADECIMIENTOS

Se me ocurrió la idea de escribir este libro mientras pasaba una temporada en una curiosa casa de un pueblecito francés. La planta baja había sido construida alrededor de una muralla árabe del siglo XII, el primer piso era unos cuantos siglos más antiguo, y todo el edificio iba subiendo hasta llegar al cuarto piso en el que se había edificado una terraza en el año 1978 de nuestra era. Cada nivel de la construcción poseía sus propios sentimientos, una psicología distinta. ¿Se podría aplicar esta psicología a un hogar contemporáneo?

Una relectura casual de Husserl me sugirió en aquel momento el enfoque que debía darse a la cuestión. ¿Por qué no describir el entorno inmediato que nos rodea mientras trabajamos o nos divertimos durante una jornada cotidiana? El único problema que se planteaba era el tono de la descripción. Dediqué varios meses a redactar borradores de capítulos, acumulando grandes montañas de papel —lo bastante voluminosas como para provocar la curiosidad del vecindario— antes de dar con lo que buscaba. Finalmente, resultó algo a la vez impersonal y benevolente. Yo soy benevolente, y los hechos son impersonales. Otros han recorrido antes esta senda —Tati, Swift y Gimpel se encontrarían a sus anchas en este terreno—, pero preferí adoptar un tono científico, ajustado al entorno del hombre decididamente moderno.

Una vez aclarado este punto, sólo quedaba el pequeño detalle de investigar y de escribir el libro en su integridad. Los pueblecitos franceses tienen muchas ventajas, pero entre éstas no se cuentan las instalaciones necesarias para la investigación científica. Londres parecía ser un lugar más adecuado. June Hall, mi agente, consiguió los fondos necesarios para iniciar la investigación, encontrando en William

Armstrong un editor amante del riesgo. Sin su apoyo es probable que este libro jamás se hubiera escrito.

Una vez instalado en Londres, las bibliotecas facilitaron la investigación. Fue todo un placer utilizar la División de Consulta Científica de la *British Library*, la *Imperial College Library* y la biblioteca principal de la Universidad de Londres. En cuanto a las cuestiones históricas se refiere, la biblioteca del Museo de la Ciencia resultó ser una maravilla.

Una sorpresa aún más agradable fueron quizá todos los individuos y organizaciones que se mostraron dispuestos a comentar problemas muy específicos de ciencia o tecnología aplicadas con una persona, a menudo mal informada, que poseía un bagaje puramente teórico. Entre ellos cabe citar: el *Air Infiltration Centre*; la Oficina de Ensayos, Goldsmiths Hall; el doctor J. P. Blakeman, de la Universidad de Queen, Belfast; la doctora Sally Bloomfield, Departamento de Farmacia, Chelsea College; el *Brick Advisory Centre*; la *British Association for Chemical Specialties*; el *British Institute of Cleaning Science*; la *British Mycological Society*; la *British Plastics Federation*; la *British Textile Confederation*; la *Building Research Station*; el doctor Burtonwood, del Politécnico de Huddersfield; el doctor J. M. Clark, del *Porton Down Centre for Applied Microbiology and Research*; el profesor Peter Clarke y sus colegas del Departamento de Edificación del Politécnico de Trent en Nottingham; la *Cosmetic Toiletry and Perfumery Association*; el *Electricity Council*; el doctor George East, de la Universidad de Leeds; el doctor Griffiths, del *Pest Infiltration Laboratory*; el doctor Alan Hedge, Psicología del Medio Ambiente, Universidad de Aston; el profesor Ewins y el doctor Flower, del Imperial College; el doctor Peter Jackman, del *Air Infiltration Centre*; el doctor Peter Jonas, de la Oficina de Meteorología, Bracknell; el doctor H. G. Leventhal, Jefe de la Sección de Acústica, *Atkins Research and Development*; el doctor O. M. Lidwell, del Departamento de Resfriados Comunes, Harvard Hospital, Salisbury; el doctor C. A. Mackintosh, del *Central Public Health Laboratory*; el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación; el doctor John Ridgeway, del *Water Research Centre*; el señor M. J. V. Powell, del *Construction Industry Research and Information Board*; Rentokil Ltd; el *Royal Institute of British Architects*; el *Royal Institute of Public Health and Hygiene*; la *Royal National Rose Society*, los *Sainsbury's Technical Laboratories*; la División de Investigación y Desarrollo de Schweppes; los doctores Wilson y Jeffries del *Shirley Institute*; el *Timber Research and Development Establishment*; la *Society for Applied Bacteriology*; *Southern Gas*, y el doctor David Whitehouse, del *Mullard Space Science Centre*. Evidentemente, ninguno de ellos es responsable de los errores que puedan aparecer en los hechos que se explican en este libro o en la interpretación de los mismos.

Michael Marten, de la *Science Photo Library*, junto con su equipo de fotógrafos profesionales y de contactos internacionales, ayudó generosamente a la búsqueda y la obtención de las ilustraciones.

La edición fue llevada a cabo en Londres por Libby Joy y Carey Smith, y en Nueva York por Donald Hutter. Si todos los editores estuviesen hechos a su imagen y semejanza, los escritores no tendrían nunca la menor queja.

Esta introducción está siendo terminada a las cinco en punto de una madrugada londinense. Después de entregarla a los editores, el autor regresará a su curiosa casa francesa de varias plantas. Queda por ver qué aspecto tendrá ahora.

PRIMERA PARTE

LAS HORAS DIURNAS

I. POR LA MAÑANA

Tomando como punto de partida el reloj despertador, una onda esférica de choque comienza a crecer a la velocidad de Mach 1 y se hace cada vez más grande hasta que golpea en la pared. Parte de la energía que transporta provoca el calentamiento de las cortinas que cubren la ventana debido al roce de la embestida; la mayor parte restante de energía retrocede, se introduce en los oídos de dos individuos que duermen, y acaba por despertarlos.

Unos ojos se abren, una cabeza gira, y luego una mano femenina se aventura fuera de la seguridad de las sábanas, topa con la mesilla de noche, encuentra el despertador, y pulsa el botón que hay en su parte superior para desconectarlo.

El zumbido del despertador se detiene, pero es sustituido por un sonido de frecuencia aún más elevada que procede del cristal de cuarzo que se encuentra en su interior. Este sonido, cuyo centro es el reloj, va expandiéndose de igual forma que la anterior onda sonora, y también choca con las paredes y eleva la temperatura de las cortinas. Sin embargo, esta segunda onda de choque que atraviesa la habitación resulta inaudible. La persona que se ha despertado, anhelando paliar los rigores de la mañana con una música relajante, se levanta y se dirige hacia la radio. Las pulsaciones esféricas del cuarzo del despertador chocan con su brazo sin que ella se percate; encuentra la radio, la pone en marcha, escucha durante un momento, y a continuación modifica furiosamente la posición del dial. Anoche algún tonto dejó puesta la emisora de informativos. Hay que quitar esa cháchara y llegar a la serenidad de la emisora de música clásica.

El botón del dial gira con rapidez a través de los megahercios hasta llegar a su nuevo destino. Se oye una especie de chisporroteo mientras recorre las distintas emisoras, así como un ligero silbido y

un zumbido, a los cuales la persona que acaba de despertarse no presta la menor atención. Alguno de estos silbidos corresponden a la llamada de lejanas galaxias en explosión, que se consumen en su agonía mortal y envían una poderosa radiación de partículas a lo largo del espacio y del tiempo durante el proceso de su desaparición. Otros ruidos electrostáticos provienen de la caída de un rayo en lejanos continentes, que envía vibraciones electromagnéticas a través de las capas altas de la atmósfera, y recorre desiertos y mares hasta llegar a la radio situada en la cabecera de la cama. Todos estos sonidos se reciben, pero son ignorados mientras se busca la emisora adecuada.

Los sonidos emitidos por la radio molestan a la persona que estaba durmiendo, y después de tirar infructuosamente de la colcha, se lleva a cabo una división de funciones. La primera persona en despertarse se recuesta para disfrutar de la música, mientras que la segunda, acallando una profunda protesta interior, dudando acerca de su medio ambiente y preguntándose por qué se ha desvanecido el civilizado diálogo de su habitual emisora de radio, se prepara para salir de la cama.

El pie del hombre se estira fuera de la cama y se pone en el suelo. Las tablillas del entarimado de madera son presionadas y sus vibraciones se desplazan lateralmente —como las ondas de un estanque— hasta llegar a la pared. La nueva carga comprime toda la casa y los ladrillos de la pared, sobre los que se encaja el suelo, se encogen 1/250.000 de centímetro a causa del peso.

Cualquier impacto que no se pierda a través de las paredes continúa haciendo temblar el suelo. La cómoda de la habitación comienza a subir y a bajar, al igual que la cama, la silla, la mesa sobre la cual hay una planta, el montón de revistas y periódicos dominicales que hay en un rincón, e incluso la vieja taza de café que quedó en el suelo. Todo se eleva y vuelve a caer, rebota y desciende de nuevo, mientras el suelo retumba a fin de desprenderse de su energía. Si se salta de la cama con un exceso de entusiasmo se aprecian estos respingos del mobiliario (sobre todo en las pantallas de las lámparas, que son muy propensas a recibir el impacto del golpe), pero incluso en el caso de un movimiento más suave los muebles también tiemblan.

A continuación, el segundo pie toca el suelo, la persona se levanta y se aproxima a la ventana de doble cristal para ver lo que ocurre en el exterior.

Como de costumbre, llueve. No se aprecia la caída de las gotas de lluvia —esto pasa sólo en los días de tormenta. Se trata de una

lluvia eléctrica que tiene lugar a primera hora de la mañana, una lluvia de partículas de aire con carga eléctrica que comenzaron siendo simples productos de desecho de la radiactividad localizada en las cercanías. (Los muros de la casa emiten radiactividad —en gran cantidad si están fabricados de ladrillo o de hormigón, y en menor cantidad si están recubiertos de madera o de metal— al igual que la superficie de las aceras y del pavimento.) Desde entonces las partículas han estado flotando en el invisible campo eléctrico de la capa inferior de la atmósfera. Esta lluvia eléctrica salpica el césped, la acera, el techo, y ahora está entrando por la ventana abierta. Es una lluvia suave —de aproximadamente 200 voltios por metro, pero con un amperaje diminuto— que produce un goteo de cargas eléctricas allí donde choque contra la pared.

La ventana se cierra encajándose en su marco de aluminio; la invisible lluvia eléctrica no ha cautivado el interés del individuo. Al cerrar la ventana, se desprenden largas tiras del marco de aluminio. En una ventana de acero este roce constituiría un excelente punto de partida para la futura herrumbre. Sin embargo, en este caso la ventana de aluminio se dedica tranquilamente a reparar por sí misma la herida, como ha hecho siempre. Antes de que la persona que ha cerrado la ventana se haya dado la vuelta, empieza a crecer a los lados del marco una nueva capa de óxido de aluminio, procedente de las partes intactas. Se extiende por encima de la microscópica estría, la cubre y la sella, y sólo se detiene después de haber sustituido a la perfección el trozo perdido.

Cuando en el siglo XIX se descubrió el aluminio, esta capacidad de autorreparación hizo que fuera considerado como un nuevo y misterioso metal precioso. El emperador de Francia despreció su vajilla de plata pura y ordenó reemplazarla por otra fabricada exclusivamente con este novedoso y carísimo material. El Congreso de los Estados Unidos estudió una propuesta de ley destinada a comprar una pequeña cantidad de esta sustancia resplandeciente y colocar una placa de aluminio en la parte superior del monumento a Washington, como muestra de respeto al fundador de la nación. El proyecto provocó un controvertido debate debido al impresionante coste que supondría su puesta en práctica. Cuando los químicos británicos descubrieron la aleación de aluminio en un dirigible alemán derribado durante la Primera Guerra Mundial comenzó a generalizarse el uso del aluminio como metal ordinario, y, en la actualidad, es habitual encontrar ventanas corredizas de bajo costo fabricadas con dicho material.

El que acababa de despertarse se dirige ahora hacia el baño. Al caminar, el suelo continúa sacudiéndose, y el polvo se mueve a causa de los invisibles brincos del mobiliario. Sin embargo, hay algo más que se mueve bajo sus pies, determinados objetos que despiertan de su letargo a medida que el individuo pasa por encima de ellos.

Son los ácaros, miles y miles de diminutos ácaros. Acaros machos, ácaros hembras y ácaros recién nacidos, que se apiñan al lado de las grandes aglomeraciones formadas por los cadáveres momificados de sus viejos tatarabuelos muertos hace mucho tiempo. Algunos hermanos suyos también circulan por la cama, donde han pasado la noche en la tibieza y la comodidad de las sábanas, y ahora —cuando aparece un gran peso por encima de ella— comienzan a estremecerse también durante el día.

Esta situación puede parecer desagradable, pero es bastante normal. Para que estos pequeños animales aparezcan no es preciso utilizar durante varias semanas las mismas sábanas o dejar que el perro se arrastre por donde más le guste, ni siquiera imaginar actividades diversas en habitaciones infestadas de sabandijas. Aunque la habitación esté bien aireada, el suelo esté limpio, y al perro ni siquiera se le permita jugar, los ácaros continuarán estando allí. Los estudios epidemiológicos demuestran que casi el 100 % de los hogares sirven de hospedaje a tales criaturas. Lo mismo ocurre en Alemania, en Suecia y al parecer en cualquier otro país avanzado. Al menos, no se trata de grandes ácaros visibles que producen comezón, y tampoco de la repugnante y conspicua chinche común, sino de una raza especial, ultradiminuta (tan pequeños que fueron descubiertos en 1965), que vive en las alfombras y en los lechos humanos, y en ningún otro sitio.

A los ácaros se les ha llamado «bolsas con patas», denominación que constituye una fiel descripción de su aspecto habitual: Tienen un cuerpo desnudo casi en su totalidad; unas cuantas placas sueltas que les sirven de coraza; agujeros para respirar, comer, eliminar y copular, y muchos hirsutos pelillos en toda su superficie, que les ayudan a apreciar sensitivamente qué está ocurriendo a su alrededor. Poseen ocho patas, porque hace 300 millones de años pertenecieron a la misma línea evolutiva que la araña. Desde entonces las arañas han evolucionado hasta convertirse en grandes carnívoros cazadores con muchos ojos, mientras que los ácaros han seguido una senda distinta, y muchos de ellos han acabado como pacíficos seres dedicados a masticar cualquier cosa que caiga de las criaturas de mayor tamaño en cuyo hábitat se refugian.

En una casa estos despojos que constituyen el alimento de los ácaros son principalmente pequeñas escamas de piel humana. Hay muchísimas. Caen cuando una persona se mueve en la cama, y se desprenden mientras ésta se viste. Saltan del cuerpo en grandes cantidades cuando caminamos —decenas de miles de escamas cutáneas por minuto— y el ritmo de caída sólo disminuye cuando nos quedamos absolutamente quietos. Las escamas cutáneas son algo insignificante para el ser humano, que sólo es posible advertir cuando se acumulan formando polvo, pero para los ácaros constituyen un auténtico maná.

Escondidos en la base de las alfombras, estos ácaros se limitan a esperar con la boca hacia arriba que llueva sobre ellos esta perpetua nube de escamas de piel. Para los ácaros que habitan en la cama (unos 150.000 por cada 100 gramos de polvo en un colchón; un total de 2.000.000 en una cama normal de dos plazas) los jirones flotantes de piel son aún más accesibles, ya que éstos atraviesan el tejido de cualquier pijama que utilice una persona o el espacio que hay entre las fibras individuales de las sábanas que cubre el colchón, y van cayendo sobre los ácaros, que no tienen más que esperar su alimento. El calor que se genera en el lecho es muy atractivo para los ácaros, ya que tuvieron su origen en los trópicos; no obstante, también habitan en las alfombras, reduciendo todo su ritmo de actividad para acomodarse a la mayor frialdad del tejido de la alfombra en cuestión.

En estos hábitats tan bien protegidos los ácaros realizan la misma actividad a la que se dedican la mayoría de los animales durante su existencia terrestre. Comen, defecan y —en el momento propicio— copulan. Cada ácaro produce unas veinte bolitas de excrementos al día, que salen de unas válvulas anales especiales. Las bolitas fecales son tan pequeñas que flotan, dan vueltas y viajan por toda la casa, quizá como ascendente ofrenda a los dioses que bondadosamente les permiten mantenerse vivos gracias al alimento que proporcionan las escamas de piel.

Algunos ácaros muertos y momificados son lo bastante huecos y ligeros de peso como para flotar también, formando así otra ofrenda funeraria de estilo egipcio que se une a las bolitas fecales. Sin embargo, existe un punto que diferencia a los ácaros de los antiguos egipcios. No todas las vainas con forma de ácaro que flotan por la casa son momias, algunas consisten en caparazones desechados por los ácaros en crecimiento. Al igual que muchos insectos, estos ácaros que residen en las alfombras y las camas cambian periódicamente de

piel; esta piel se seca, se resquebraja, y aparece un nuevo ácaro desnudo.

Aproximadamente medio día después de haber renacido de este modo los nuevos ácaros están en condiciones de emparejarse. Se trata de un proceso delicado. En ciertos casos el macho produce un paquete hermético de esperma, lo deposita sobre una superficie apropiada, y a continuación se marcha. La hembra, que no ha intervenido hasta el momento en dicho proceso, se coloca sobre el paquete, o bien —en el caso de aquellas hembras cuyos orificios genitales estén en su parte superior— se tienden de espaldas sobre él.

No es un sistema habitual en lo que a los insectos se refiere, pero funciona. Se han encontrado familias de ácaros formadas por miles de miembros, viviendo a 5.000 metros de altura en el monte Everest. Otras han sido halladas en la Antártida, en las profundidades del océano Pacífico e incluso —en el caso de una especie de Nueva Guinea— hay algunas que pasan toda su vida, lo cual incluye procesos de emparejamiento con éxito, dentro de las excrecencias musgosas que aparecen en las espaldas de los grandes gorgojos que viven en las selvas húmedas. En comparación con este hábitat, el entorno de las camas y los suelos residenciales no resulta demasiado riguroso para los ácaros.

El hombre que acababa de levantarse de la cama entra en el cuarto de baño, y después de haber satisfecho sus necesidades más perentorias, se dispone a lavarse los dientes. Al apretar el tubo de pasta dentífrica, se aplasta su superficie metálica y en el interior del tubo se generan unas ondas de presión que permiten que la pasta comience a salir. Pero, ¿qué contiene este tubo de pasta dentífrica, que está vaciándose con tanto cuidado?

La mayor parte de su contenido es agua, entre el 30 y el 45 % según la marca comercial, es decir, normal y corriente agua del grifo. Está allí porque a la gente le gusta colocar un gran trozo de pasta en el cepillo, y el agua es el material más barato que sirve para poner grandes trozos. Si goteara un poco de agua del grifo sobre el cepillo prácticamente se obtendría el mismo resultado. No obstante, mezclada con el resto de la pasta, sus fabricantes la pueden vender al equivalente de más de cuatro dólares por kilo, lo cual permite un óptimo beneficio. La fabricación de pasta dentífrica es una actividad muy lucrativa.

La sustancia más abundante, después del agua, es el yeso, exactamente el mismo material que se utiliza en las escuelas para escribir

en la pizarra. El yeso se obtiene gracias a los residuos pulverizados de criaturas oceánicas muertas hace mucho tiempo. En los mares de la era cretácica las partículas de yeso formaban parte del puntiagudo esqueleto externo que envolvía a dichas criaturas para no ser engullidas por el resto de criaturas oceánicas, de mayor tamaño que ellas, con las que se encontraban. Sus atestadas tumbas constituyen actualmente importantes depósitos de yeso.

Cada partícula de yeso —cuyas dimensiones son iguales a la más pequeña partícula de tierra de jardín— ha conservado su dureza a través de los tiempos, y ahora la va a necesitar cuando esté sobre el cepillo de dientes, ya que tendrá que enfrentarse con la capa externa de esmalte de los dientes, que es la sustancia más dura del cuerpo, más resistente que el cráneo, los huesos o las uñas. Las partículas de yeso de la pasta dentífrica son las únicas que pueden pulir los dientes durante el cepillado mientras trabajan en las capas superficiales como si se tratase de moler la roca de una cantera.

Los cráteres, las hendiduras y los canales que el yeso abre en los dientes también eliminarán parte del color amarillento de los mismos, llevando a cabo una función de pulido. Los fragmentos de yeso excesivamente abrasivos y voluminosos cavan en el diente hondos orificios donde las futuras bacterias de desecho logran hacerse fuertes y provocar daños irreversibles en el esmalte. Para los encargados del control de calidad es casi imposible detectar estos enormes trozos errantes de yeso.

En precaución de que este trabajo de cincel no elimine del todo el color amarillo del esmalte, en la pasta dentífrica se introduce otra sustancia. Es el dióxido de titanio, material que, en forma de diminutas esferas, logra que sea blanca la pintura blanca de las paredes. Esta sustancia aplicada sobre los dientes durante el cepillado sirve para recubrir la mayor parte del color amarillo que queda. Al ser soluble en agua, el dióxido de titanio se desprende durante las horas siguientes al cepillado y se traga, pero ante la rápida mirada que uno efectúa ante el espejo después de acabar la limpieza, da la sensación de que los dientes están realmente blancos. Algunos fabricantes añaden blanqueadores ópticos —la sustancia que se encuentra con más frecuencia en los detergentes para lavar ropa— con el propósito de garantizar plenamente ese blanco tranquilizador.

Estos ingredientes, en estado natural, no formarían una mezcla demasiado agradable. Se apelmazarían en el tubo como si fuesen un montón de plástico blanco y húmedo, difícil de extraer y de un tacto repelente. Serían muy escasos los consumidores a los que les gusta-

ría comenzar el día frotándose los dientes con una mezcla de agua, polvo de yeso de pizarra y blanqueador de pintura de látex. Por ello, los fabricantes de pasta dentífrica han mezclado una selección de otras sustancias más delicadas.

Para que no se seque la pasta, se bate junto con el yeso y el agua una mezcla que incluye glicol de glicerina, el ingrediente más empleado en el anticongelante para automóviles. Y para otorgarle a la sustancia resultante un poco de consistencia (hasta ahora sólo consiste en yeso coloreado y húmedo) se añade cierta cantidad de pegajosas moléculas de un alga marina llamada *Chondrus crispus*. La secreción de esta alga se esparce en primer lugar por el interior de la tiza, la pintura y el anticongelante y, a continuación, se extiende en todas direcciones para mantener unido el conjunto de la masa. Se añade, además, un poco de aceite de parafina (el combustible que consumen las lámparas de camping) para ayudar a la exudación del alga a mantener suave el conjunto.

Con el glicol, la secreción de alga y la parafina casi está terminada la receta. Sólo faltan otras dos sustancias químicas que sirven para completar la mezcla refrescante y limpiadora que se conoce con el nombre de pasta dentífrica. Los ingredientes mencionados hasta el momento son adecuados para limpiar, pero no crean la satisfactoria espuma que se espera encontrar en el cepillado de los dientes.

Para remediar este último punto todas las pastas que se encuentran en el mercado añaden un puñado abundante de detergente. El lector ha visto la espuma. Esa sustancia añadida a la pasta dentífrica repetirá el efecto que causa el detergente en una lavadora dentro de la boca. No es algo particularmente necesario, pero ayuda a vender.

El único problema consiste en que, por sí solo, el gusto de este ingrediente es muy similar al del detergente y resulta horriblemente amargo y áspero. Además, el yeso del que se compone en parte la pasta dentífrica también tiene un gusto bastante desagradable. Para suprimir esta incomodidad gustativa los fabricantes agregan el ingrediente cuyo secreto tratan siempre de robar los competidores. Este elemento es el sabor, y tiene que ser fuerte. Por regla general, se utiliza aceite de menta de doble refinado, un condimento tan poderoso que los químicos prefieren no olerlo cuando se encuentra en un laboratorio en estado puro. Cristales de mentol y sacarina —u otros edulcorantes— completan esta operación de camuflaje.

¿Ya está todo? ¿Yeso, agua, pintura, alga marina, anticongelante, aceite de parafina, detergente y menta? Aún no. Una mezcla de este tipo resultaría irresistible para los cientos de miles de bacterias

que se hallan en la superficie de un lavabo, por inmaculadamente limpio que parezca. Entrarían en la pasta, flotarían en las burbujas de agua, se tragarían la secreción y la parafina, y hasta podrían desprender enzimas para quebrar el yeso. Esto provocaría consecuencias bastante desaconsejables. Los fabricantes evitan este obstáculo final colocando un ingrediente que mate las bacterias. Se necesita algo eficaz y potente, que suprima cualquier bacteria que se inmiscuya accidentalmente. Y ese algo es el formaldehído, el desinfectante que se utiliza en los laboratorios de anatomía.

De modo que yeso, agua, pintura, alga marina, anticongelante, aceite de parafina, menta, formaldehído y fluoruro (que puede ayudar en cierto modo a proteger los dientes infantiles) es la mezcla habitual que se coloca sobre el cepillo de dientes para lograr una fresca limpieza bucal. No obstante, los estudios realizados demuestran que un cuidadoso cepillado con simple agua del grifo da a menudo el mismo resultado.

El individuo entra en la cocina, agita el periódico sobre la mesa e, inmediatamente, una gran multitud de pequeñísimas criaturas huyen para salvar sus vidas. Se trata de las pseudomonas, uno de los seres bacterianos más extendidos en el hogar. Cuando una persona camina por la casa, miles de ellos cuelgan en cadenas delante de nosotros, en nuestros brazos y en nuestros vestidos, y un número superior en cualquier superficie que todavía se encuentre húmeda.

En este caso, en la mesa de la cocina se sacuden, se retuercen y tratan desesperadamente de alejarse, pero padecen a este respecto un problema casi insuperable. Son demasiado pequeñas. No llegan al tamaño de un ácaro, ni a la mitad de un ácaro. Sus dimensiones son tan diminutas que un montón formado por cien mil de ellas es invisible, y son tan cortas que el otro extremo de la mesa —al que están anhelando llegar— se halla a la terrible lejanía de 400.000 cuerpos de distancia, el equivalente de una distancia de 650 kilómetros para un ser humano.

Y además, estas criaturas no pueden caminar. No pueden caminar, ni trotar, ni correr, ni saltar; no pueden brincar; ni siquiera pueden arrastrarse. Sin brazos ni patas, no cabe pensar en ninguna de estas formas de locomoción. Parecen simples tubos regordetes, lo mismo que si una persona se introdujese en un traje de hombre rana de caucho que carezca de las partes correspondientes a los miembros o la cabeza. Y con esta forma, las pseudomonas tienen que huir a lo largo de la mesa.

En consecuencia, nadan. Al no poseer extremidades superiores,

no pueden hacerlo estilo braza, y sin patas, les es imposible impulsarse. Pero pueden utilizar algo aún mejor: una hélice. Cada individuo de la gran masa de criaturas congregadas sobre la mesa de la cocina posee una poderosa y maciza cola que surge de su extremo posterior. No tiene ningún músculo, pero sí dispone de una conexión angular que se introduce en el interior de su base, hasta acoplarse en la posición adecuada a un motor químico que le permite el traslado de la pseudomona.

Al ser ésta su única forma posible de avanzar, debe de ser capaz de arrancar en cualquier momento. Y así ocurre. Cuando una de esas criaturas se lo propone y el motor arranca, la hélice comienza a girar y el individuo avanza. La hélice gira y gira, y la criatura se ve impulsada hacia delante y en línea recta. La velocidad que alcanza no resulta demasiado impresionante —0,0001609 kilómetros por hora—, pero a escala de estos pequeños seres esa cifra corresponde a un movimiento increíblemente rápido. En proporción a su longitud, equivale a siete cuerpos por segundo, velocidad mayor que la conseguida nunca por un atleta como Carl Lewis. Incluso a un campeón olímpico le costaría bastante tiempo recorrer 650 kilómetros, y estas criaturas que se encuentran encima de la mesa —a pesar de lo mucho que les ayuda su hélice— tienen ante sí un largo trayecto.

Lo recorren de un modo extraño. Cada criatura arranca sin problemas, moviéndose hacia delante con rapidez y corrección, a golpe de hélice. Sin embargo, cuando ya ha avanzado un poco, súbitamente la hélice giratoria deja de girar, se queda quieta, y a continuación arranca en dirección opuesta.

Este cambio de dirección obliga a la criatura a dirigirse de nuevo hacia atrás. Tuerce el camino, vira y se desvía de su recorrido, igual que haría el motor de fuera borda de una barca de pesca cuando se pone en posición de marcha atrás. No obstante, entonces, y del mismo modo repentino, termina esta situación anómala, se detiene la desviación y el viraje, y el motor químico hace girar de nuevo la hélice en la dirección adecuada. La criatura avanza otra vez hacia delante, sin el menor indicio de que jamás se haya producido esta pequeña conmoción.

Esta operación de marcha atrás ocurrió únicamente porque la criatura estaba tratando de orientarse. Es una manera bastante peculiar de orientarse, pero a falta de compases o de ángulos solares éste es el mejor método del que pueden disponer. Si la criatura avanza hacia una zona peligrosa, se producirán muchos retrocesos de este tipo, lo cual la ayudará a encaminarse hacia un terreno seguro. Por

el contrario, ya se encuentra en una zona segura, se producen pocos virajes —sólo los necesarios para comprobar que todo marcha correctamente— y la criatura continúa en la dirección correcta.

La muchedumbre bacteriana va recorriendo la mesa, con retrocesos, confusiones y choques, y una enorme barahúnda. Pero lo cierto es que va apartándose de un objeto en cuya cercanía sería muy imprudente permanecer.

El objeto no es más que el periódico que se dejó caer de improviso sobre la mesa hace un momento. Cuando hizo impacto allí, cayeron grandes trozos de diversos materiales. El papel de periódico no, porque es bastante rígido, pero sí otros elementos, como por ejemplo cáñamo, lino, lana, amianto, fibras de vidrio, colas y otras sustancias de la cuales está formado un periódico. Junto a estas sustancias, también cayó un enorme chorro de tinta, por lo general microscópica, si bien a veces unos dedos ligeramente entintados, cuando se llega a las páginas finales del periódico, muestran con elocuencia lo sucedido.

La tinta del periódico no está adherida a las fibras del papel, sino que se sostiene en las grandes grietas que existen entre dichas fibras. El golpe del periódico sobre la mesa es suficiente para que se desprenda parte de la misma en chorros horizontales, y las pseudomonas que se vean atrapadas por este líquido oscuro no vivirán demasiado tiempo. En la tinta, así como en aceites y detergentes, se encuentra una elevada concentración de venenos antimicrobianos que sirven para mantener fresca la tinta mientras aguarda en las impresoras; pero, al esparcirse sobre la mesa, causa la frenética huida de las pseudomonas anteriormente mencionadas.

Las pseudomonas llegaron a la mesa a través del trapo que se utiliza en la cocina para secar los platos, y los horrores que contiene este simple tejido no son algo que pueda contemplar sin estremecerse una persona de escasos arrestos.

Un trapo de cocina es un simple tejido de algodón. Como se verá más adelante cuando se trate el tema de la ropa, esto significa que tiene entrelazados en su interior largos túneles rellenos de protoplasma, con minerales, proteínas y grasas solubles, y que todo el conjunto se mantiene unido gracias a una hermosa rejilla de celulosa formada por azúcares. Las bacterias engullirían todo este conjunto muy fácilmente, pero como se trata de un trapo de cocina existen otros dos elementos añadidos.

Uno de ellos es comida; como, por ejemplo, un trozo de miga de pan, o un poco de grasa que quedó en los platos que se han lava-

do. Almacenados con toda seguridad en el interior de un trapo, cada uno de estos residuos alimenticios dará lugar a miles de microbios especializados. El segundo rasgo característico de un trapo de cocina es aún peor. Se trata de la humedad. Las bacterias medran en la humedad.

Por lo tanto, no resulta sorprendente que los microbiólogos dedicados a la sanidad pública consideren que el trapo de cocina (junto con la esponja escurrida inadecuadamente) es uno de los principales propagadores de poblaciones bacterianas dentro del hogar. Al frotar la mesa con el trapo después de recogerla la noche anterior, se depositaron allí gran cantidad de pseudomonas. Asimismo, la humedad, y los nutrientes disueltos en esta humedad, proporcionaron todo lo que estas criaturas necesitan para mutiplicarse a la mañana siguiente. El problema podría evitarse pasando por la mesa únicamente un trapo nuevo, o asegurándose de que la superficie está absolutamente seca antes de finalizar la limpieza.

Toda esta febril proliferación bacteriana puede brindar una impresión errónea acerca de lo que ha sucedido en la cocina durante la noche. Sin duda, todas estas criaturas, y muchas más del mismo origen, se encuentran sobre la mesa, en el desagüe, en la esponja y sobre los estantes. No obstante, esto no significa que se hayan pasado la noche asaltando la comida almacenada, zambulléndose en ésta, exprimiéndola, tragándola o convirtiéndola en un auténtico revoltillo. Lo han intentado, sí, pero a menudo no han logrado dejar ni siquiera la más mínima señal en ella. Porque la comida que se guarda en la cocina posee sus propias defensas.

Tomemos como ejemplo un huevo que esté en el interior de la nevera. Durante la noche ha estado respirando con dificultad e ingiriendo todos los gases que contiene la atmósfera del refrigerador. Esta respiración se efectuó a través de los pequeños agujeros de su superficie, y si bien estos agujeros están destinados a proporcionar oxígeno a un embrión que comience a formarse dentro del huevo, también permiten que se introduzca cualquier bacteria —a menudo se trata de la misma familia de las pseudomonas que se encuentran sobre la mesa— que haya aterrizado en la superficie del huevo. Los orificios tienen la forma de un *tee* hueco de golf, y son lo bastante anchos como para que se deslicen por ellos una docena de bacterias vagabundas al mismo tiempo.

Esto es lo que hace referencia al punto débil. Veamos ahora cuál es la defensa. Una vez introducidas en el fondo de estos agujeros, las bacterias no lograron llegar fácilmente hasta la yema, lugar donde

se encuentran los nutrientes que podrían utilizar, ya que aparece un obstáculo en el camino. En el fondo de cada orificio se extiende una resistente membrana elástica (que corresponde a la película translúcida que rodea a un huevo cocido), que no es fácil de atravesar. La bacteria tiene que retorcerse y sondear el terreno, secretar enzimas disolventes y, a continuación, empujar con fuerza antes de encontrarse en condiciones de perforar un hueco en esta primera barrera. Y, teniendo en cuenta el destino que les aguarda al otro lado de dicha membrana, sería mejor que no lo consiguieran.

La clara de huevo no es más que una sustancia viscosa y aguanosa que se endurece al cocerse, formando un hermoso contraste con la yema amarilla. Sin embargo, a nivel microscópico se puede apreciar algo más. La clara envuelve a la yema como un mar lleno de trampas explosivas de origen químico, capaces de destruir las flotas de bacterias que entren allí en su viaje hacia la yema.

Una vez han atravesado la primera barrera, las bacterias invasoras logran deslizarse hasta el interior de este mar sin el menor problema. Incluso pueden realizar unos cuantos minutos de natación vibratoria sin ser molestadas. Entonces, cuando ya están alejadas de la seguridad que representa la pared de la cáscara, comienza el ataque. Un tipo especial de enzimas, las lisozimas, caen sobre las paredes celulares de las bacterias, abriéndolas y causando gran número de bajas. Oleada tras oleada de lisozimas acosan sin descanso a las bacterias, antes de que cesen las hostilidades. (La misma lisozima defensora se encuentra en las lágrimas humanas, y allí también se dedica a descuartizar bacterias errabundas, de modo que la superficie del ojo es una de las pocas regiones del cuerpo que está relativamente exenta de bacterias.)

Después del ataque de las lisozimas, podría parecer que las bacterias supervivientes tienen libre el camino hacia la yema, pero en realidad las cosas sólo han empeorado. Alrededor suyo, los nutrientes que necesitan para seguir nadando comienzan lentamente a quedar envueltos por procesos vivientes que tienen lugar en este extraño mar blanco. Las bacterias necesitan hierro para que sus hélices continúen funcionando, pero antes de que logren obtenerlo, la clara de huevo crea huidizas proteínas que se adhieren al hierro más cercano, lo envuelven y lo bloquean químicamente. También los nutrientes de cinc y de cobre quedan envueltos por este protector subversivo.

Quizá las bacterias puedan seguir adelante, porque —aunque carezcan de los principales alimentos férreos que necesitan— es posible que sus mecanismos de propulsión tengan el ímpetu suficiente para

poder transportarlas. Si las bacterias consiguen nadar hasta las vitaminas más próximas (la riboflavina y la biotina son especialmente abundantes en este terreno), a una distancia de unos cuantos cuerpos, puede que no sean eliminadas por falta de hierro.

Sin embargo, no logran conseguir este último objetivo. La viviente clara de huevo extrae de sus profundidades otras sustancias, mucho más pequeñas y maniobrables que las bacterias, que llegan primero a las vitaminas flotantes, las envuelven y casi las destruyen, convirtiéndolas en material inservible para las bacterias, cuando éstas finalmente las alcanzan.

Ésta ha sido la última oportunidad de las bacterias. Ahora se hallan demasiado lejos de la cáscara como para dar marcha atrás, y en la otra dirección, la yema a la que se dirigían desde el principio y que les hubiese proporcionado jugosas proteínas y grasas, está demasiado lejana.

Como consecuencia, las bacterias mueren una tras otra, debatiéndose inútilmente, con sus hélices quietas, desfalleciendo por inanición en este insospechado guardián marino, que adquirió vida y frustró sus planes apenas entraron en él. La clara, una vez más, ha cumplido con su deber.

Las latas de conservas que hay en la cocina efectúan una labor defensiva igualmente eficaz. En su mayor parte, la lata no es más que acero prensado. El estaño que interviene en la hojalata constituye una capa —con un grosor de apenas un milímetro— que recubre el interior del recipiente. Sin embargo, esta capa tan delgada resulta suficiente. El estaño emite electrones adicionales, que forman una barrera contra los ácidos corrosivos de la comida que pretendan debilitar la lata, y al no producirse esta corrosión no se formarán grietas microscópicas o puntos débiles por los que puedan introducirse los microbios. En 1908 Shackleton llevó a la Antártida latas de carne ovina que fueron abiertas cincuenta años más tarde, y que resultaron perfectamente comestibles.

Este mecanismo es tan sencillo y las latas de conservas se han extendido hasta tal punto (la producción mundial es de 100.000 millones anuales) que cuesta imaginarse los cambios que provocó en su día la aparición de este nuevo sistema de alimentación. Antes de la era de las latas de conservas, los ejércitos debían limitar sus efectivos de acuerdo con la cantidad de pollos, bueyes, vacas y otros animales comestibles que podían arrastrar consigo, o encontrar por el camino. En 1795 el gobierno revolucionario francés anunció la concesión de un premio de 12.000 francos a quien hallase una forma de almacenar comida con objeto de superar esta limitación, y en 1809 un fabricante parisiense de caramelos, François Appert, se embolsó dicha suma gracias a su versión primitiva de lata hermética. Napoleón fue el primero en utilizar latas herméticas para aprovisionar a su Gran Ejército durante la invasión de Rusia. La invasión fue un fracaso, pero las latas de comida resistieron perfectamente, y a partir de entonces han ido ganando en popularidad.

La manzana también posee su propio sistema de defensa para atacar durante la noche en la cocina si es necesario. Determinada fuerza externa le ha inyectado una sustancia química envejecedora, que provoca el resquebrajamiento de los tejidos, la evaporación del agua que contenía (una buena manzana está constituida en un 84 % por agua), el reblandecimiento, las arrugas del tejido y el pudrimiento final. Por lo tanto, la manzana pone en marcha su sistema de defensa.

La manzana posee en su interior unas enzimas estabilizadoras que utiliza para luchar contra la putrefacción de los tejidos. Al igual que la pectina, que se añade a las jaleas caseras para que se solidifiquen, estas enzimas refuerzan las finas paredes internas de la manzana. No invierten el proceso de envejecimiento, ni lo detienen por completo, pero sí actúan igual que las supuestas bebidas rejuvenecedoras de una clínica suiza, haciendo que resulten más lentos los estragos del tiempo y reduciendo sus signos aparentes.

En el exterior, la manzana realiza una defensa aún más sorprendente. De los pequeños poros que posee en su interior brota una cera espesa e impermeable, algo tan estremecedor de contemplar de cerca como el espectáculo de un explorador que exudase un grueso traje de hombre rana —de los poros de su propia piel— cuando las condiciones atmosféricas fuesen demasiado rigurosas para ir con la piel desnuda. En el caso de la manzana, esta capa también sirve para limitar los perjuicios del envejecimiento, evita que la fruta se seque, y no deja que se agote su precioso y limitado caudal interno de agua.

Sin embargo, ¿cuál es la causa que ha llevado a la manzana a este precario estado, introduciendo en ella la sustancia química que ha desencadenado ese rápido envejecimiento? La respuesta se encuentra en el frutero donde descansa la manzana. Las culpables son las otras manzanas que están cerca de ella, ya que de su superficie han emanado nubecillas de invisible gas etileno, un poderoso estimulador del envejecimiento. (En grandes cantidades posee un olor dulzón, que recuerdan perfectamente muchos pacientes de hospital,

puesto que también se emplea como anestésico.) Cuando esta nube de gas llega hasta otra manzana comienza a provocar los cambios que conducen al envejecimiento.

Es un proceso inevitable, codificado en el ADN de las manzanas, y éstas no pueden impedirlo. Todas las manzanas silvestres desprenden etileno, y lo hacen para asegurarse de que cuando una de ellas madura todas las que la rodean madurarán al mismo ritmo. Si una manzana se encuentra precisamente en el centro del grupo de manzanas que hay en un frutero, recibe por tanto una dosis de etileno mayor que las demás. De todas formas, esta cantidad no es muy distinta a la que recibe el resto de las manzanas, ya que la piel encerada y el refuerzo interno funcionan también en éstas para frenar esta precoz decadencia. Los tomates y los aguacates son atacados de forma mucho más rápida y, por tanto, están obligados a respirar a un ritmo infernal, a medida que el etileno producido en la cocina se aproxima a ellos durante la noche.

El etileno es un factor tan potente para acelerar la maduración de la fruta que muchas empresas del ramo lo utilizan para poner a punto sus productos. Por ejemplo, casi todos los plátanos se recogen cuando aún están verdes y duros, y así se envían a los países donde van a servir de alimento. A continuación se colocan en gigantescas cámaras de metal, donde no se permite la entrada de aire, y en cuyo exterior se han fijado depósitos de etileno a alta presión. Cuando se eleva la demanda de plátanos, dichos tanques se ponen en funcionamiento y el gas de etileno se introduce en las cámaras a través de conductos de caucho. Los plátanos maduran con rapidez, y se vuelven amarillos en pocas horas; el proceso es tan rápido que, si la entrada de gas es excesiva, comienzan a pasarse, y aparecen en su piel azucaradas islas de tejido envejecido, que se hacen visibles como manchas de color marrón.

Por regla general, la preparación del desayuno tiene lugar en la cocina. Hay que freír los huevos y tostar el pan, pero antes de hacerlo es el momento de elaborar el café o el té, que después del agua, son las bebidas de mayor consumo mundial.

No vamos a tratar aquí el tema de la bebida con cafeína; lo que posee un interés especial durante la mañana es lo que ocurre dentro de la cafetera, ya que en su interior se está creando una máquina del tiempo que se remonta, no sólo unos cuantos siglos atrás, sino que llega hasta la alborada del período cretácico, hace 135 millones de años, cuando los dinosaurios dominaban el mundo.

Dentro del recipiente donde se calienta el agua las condiciones son muy parecidas a las que existían en los primitivos océanos de la Tierra. Hace calor, hay gran cantidad de vapor, y se está preparando una furiosa tormenta de burbujas en ebullición. Quizá pueda parecer una semejanza absurda —las cafeteras son las cafeteras y los mares del Cretácico son los mares del Cretácico—, pero no sucede lo mismo con otras formas de vida o con los vestigios que proceden de aquella antigua época; quizá tengan la sensación de que en cierto modo el tiempo se ha invertido, y han regresado a esos sofocantes y lejanos mares. Y entonces es posible que vuelvan a adquirir forma.

En los cálidos mares y lagos del Cretácico —donde los brontosaurios de 15 metros de altura engullían algas y los diplodocus de 80 toneladas de peso se desplazaban con torpeza— también vivían un gran número de diminutas criaturas marinas. Durante la mayor parte del tiempo flotaban pacíficamente, pero al morir, sus fragmentos iban a parar al fondo del mar, donde eran hollados por los dinosaurios si el agua no era demasiado profunda y quedaban así cubiertos por el cieno hasta desaparecer. A lo largo de las eras terrestres se fueron partiendo en moléculas individuales que no pudieron volver a unirse de nuevo debido al enfriamiento del agua del mar que se produjo posteriormente.

La facilidad con que, actualmente, se dispone de agua se remonta hasta la época en que aquellos seres acabaron sucumbiendo en las capas geológicas. Este líquido se filtra de manera periódica y se transporta hasta la casa, donde —con la misma regularidad— se utiliza y se devuelve al exterior sin perturbar estas antiguas tumbas químicas.

No obstante, en el recipiente que se utiliza para hervir el agua existen ciertas reminiscencias de los lagos cretácicos desaparecidos hace tanto tiempo, ya que se produce el mismo calor e idénticas corrientes que hacen que los fragmentos pulverizados de los cuerpos de aquellos seres emerjan de la suspensión y comiencen a solidificarse otra vez. Dichos seres se fusionan, crecen y se apiñan dentro del recipiente donde entra en ebullición el agua. No se trata de seres vivos, sino únicamente de fragmentos de esqueletos contrahechos que reaparecen súbitamente después de un vacío de 130 millones de años. Algunos acaban dentro de la taza en la que se deposita la bebida, otros se adhieren a la pared de la tetera, formando lo que a simple vista parece una especie de excrecencia, pero que para estas criaturas es la última señal de su breve e infortunada reaparición en este mundo.

Otros vestigios de estas épocas arcaicas permanecen en el recipiente. Endurecidos quistes de formas bacterianas que no se han modificado a lo largo de las eras geológicas también responden a la llamada del calor que se produce allí dentro. Sus envolturas externas se adelgazan, y el protoplasma que poseen dichos quistes regresa a la vida. Comienzan a producirse proteínas, las burbujas se mueven por su superficie a medida que respiran y, muy a menudo, sus finos filamentos exteriores empiezan a moverlas a través de las corrientes del líquido con objeto de explorar el elemento donde se encuentran. No obstante, es un reconocimiento que dura poco, ya que al aumentar el calor, los filamentos se queman y la pared exterior de las proteínas comienza a derretirse. Así pues, pronto queda disuelta toda la criatura, que se divide y se mezcla con el resto del agua que vamos a beber.

Junto con las formas bacterianas y los fragmentos marinos surge algo más, que quizá sea el vestigio más extraño de todos. Es oxígeno, pero no el oxígeno habitual; no es una sustancia que se añada al agua en la planta de distribución, sino oxígeno antiguo, un material curioso y que lleva mucho tiempo oculto. Emanó de los grandes bosques de helechos hace millones de años, y la última vez que fue visto sobre este planeta fue cuando lo respiraron los primeros anfibios. Acabó bloqueado químicamente en los depósitos de limo del fondo del mar junto con las criaturas marinas, y del mismo modo que éstas respondieron al calor creado por el agua en ebullición, el oxígeno también reapareció.

El oxígeno forma remolinos y burbujas, sube hasta la hirviente espuma de la superficie y se pulveriza junto con el vapor. Esta sustancia —un nexo directo con la prehistoria— flota por la cocina, roza las cabezas de las personas que están tomando el desayuno, y se precipita sobre los periódicos que están sobre la mesa. Vuelve a elevarse y parte de ella entra sin duda en la nariz, donde a través de un suspiro o una inhalación, queda completo el vínculo entre la prehistoria y la actualidad.

Una vez vertido el líquido en las tazas desde el recipiente, lo único que hay que añadir para que el té o el café adquieran la consistencia adecuada es un poco de leche. La leche es un líquido blanco poco llamativo, pero en su interior, miniaturizado a una escala muy pequeña, podría verse un paisaje marino viviente y encantado.

Lo primero que se advierte a esta escala es que la leche no es blanca. Ni siquiera es lechosa. Lo primero que se aprecia es un gran volumen de agua clara como el cristal (la leche es agua en un 88 %),

que se extiende hacia arriba, hacia abajo y en todas direcciones. Es algo desconcertante. A continuación se ponen de manifiesto otros detalles. En el agua resplandecen sartas de piedrecillas iridiscentes que corresponden a los minerales que contiene la leche —calcio, magnesio, y otros más—, tan sólidos que casi nada sería capaz de romperlos. Las vitaminas de la leche pueden verse brillar como piedrecillas aún más finas —quizá como un conjunto de pequeñísimos peces tropicales— que no están tan sólidamente construidas. Si la luz del sol penetrara hasta estas profundidades, quedarían reducidas a trozos, como bajo la acción de un rayo láser. Por este motivo no se debe exponer la leche a una luz directa durante demasiado tiempo.

Bastante más grande, flotando en la leche como un cofre que hubiese naufragado, se puede ver un recipiente hueco en forma de caja, lleno de caseína. Esta sustancia sí es de un color blanco puro, con unas proporciones adecuadas para reflejar la luz blanca. Asimismo, a través de la tapa translúcida del recipiente pueden verse en su interior varios cientos de cofres aún más pequeños. Son las proteínas lácteas que fueron depositadas en el momento en que la vaca las produjo. La mayoría no son más que nutrientes filtrados procedentes de la sangre del animal, pero unos cuantos de estos cofres interiores son cuerpos compactados de bacterias y protozoos que vivían en el primero de los cuatro estómagos de la vaca y le ayudaban a fermentar la hierba.

El contenedor de caseína no es tan pesado como para hundirse, ni tan ligero como para ascender hasta la superficie. Flota aislado a una profundidad constante, pero no durante demasiado tiempo, ya que desde lejos llega otro cofre blanco náufrago. Da la sensación de que ambos van a tocarse, pero entonces cada caja comienza a crepitar con chispas electrostáticas. Cuanto más se aproximan los dos cofres, más chispas producen. Muy pronto la distancia entre ambos se ilumina en tonos incandescentes como los producidos por un haz luminoso de un soldador por arco. Debido a esta reacción el cofre que se aproximaba ya no puede acercarse más, de modo que retrocede por donde vino. Las chispas dejan de saltar, y las pocas que quedan se extinguen con rapidez. Este fenómeno ocurre en cualquier leche.

A continuación, a uno de los lados, asciende desde el fondo un horrible pedrusco amarillo, que a esta escala tiene el tamaño de un camión. Se encuentra tan lleno de grasa —y es igual o más ligero que el agua que lo rodea— que el remolino que forma al subir deja una estela de burbujas.

En la leche pura los pedruscos de grasa son aún más grandes que

éste y llegan a poseer las dimensiones de pequeños edificios de oficinas, a nuestra escala real. Su ascensión en masa a la superficie es lo que provoca la capa superior de nata que aparece generalmente en la leche. En cambio, la leche homogeneizada sólo contiene trozos pequeños de grasa, ya que los grandes pasan a través de un cedazo microscópico hasta que se separen del resto.

El peligro de la leche homogeneizada reside en que puede hacer pensar a sus consumidores que están bebiendo un alimento más sano, carente de grasas. Obviamente, esto no es así. Dividir la grasa en trozos más reducidos no logra que ésta desaparezca. Incluso la leche «con bajo contenido en grasas» tiene centenares de estos desagradables pedruscos amarillos en cada gota que se echa en el café o el té. Hay que comprar leche «desnatada» si se desean eliminar estos trozos de grasa.

Hasta ahora se ha hecho referencia a los objetos inanimados que la leche contiene, pero en este líquido también cabe incluir a las bacterias. Si estos pequeños animales están en la cara, en los vestidos, en el tubo de pasta dentífrica, en la mesa de la cocina y en el refrigerador, no cabe duda que lograrán hallar un escondrijo en la leche. Están allí aunque la leche haya sido calentada durante la pasteurización, si bien entonces su número es muy reducido. No hay más que unos cuantos millones en un litro de leche de primera calidad, y a esta escala microscópica cada cardumen de bacterias flotantes distaría un mínimo de 800 metros del cardumen más cercano.

Al principio, la leche mantiene dichas bacterias bajo control, del mismo modo que ocurría con la clara de huevo. Las vitaminas o el hierro que contiene la leche quedan misteriosamente envueltos para que las bacterias no lleguen hasta ellos. Como defensa adicional, la leche genera peróxido de hidrógeno puro (en pequeñas cantidades) para quemar aquellas bacterias que no han muerto de inanición.

Durante varios días esta guerra no es ganada por ninguno de los combatientes, ya que los escasos millones de bacterias que hay en un litro de leche de primera calidad dan el máximo de sí y crean nuevas bacterias; las defensas de la leche se precipitan sobre éstas, y las matan de hambre o las escaldan. Desafortunadamente, cuando ya ha transcurrido aproximadamente una semana, el constante esfuerzo reproductivo de las bacterias acaba por triunfar. Primero empiezan a multiplicarse unas bacterias que tienen la forma de pequeñas pelotas de ping pong. Estas jóvenes pelotas bacterianas se esparcen y crecen por todo el líquido. A continuación comienzan a propagarse en la leche bacterias recubiertas de gelatina y en forma de puro habano, enlazándose entre sí en largas tiras, y esparciendo a su vez sus crías por el agua. La leche entonces se vuelve muy agria a causa de estas nuevas bacterias, que vierten en ella sus productos de desecho. Este mal gusto es uno de los primeros signos que indican con toda seguridad que la leche ya se encuentra en mal estado.

A continuación, las bacterias impiden que las cajas de caseína generen chispas electrostáticas que las mantengan separadas unas de otras, ya que cuando dos cajas flotantes entran en contacto, se quedan pegadas. Pronto aparecen islas sumergidas que están formadas únicamente por estas cajas, y en ese momento se vuelven lo bastante ligeras como para flotar, topando unas con otras y uniéndose entre sí. Esta unión hace que se formen islas gigantes, continentes de caseína cada vez mayores, hasta que al llegar a la superficie ya son visibles a simple vista, como pequeños coágulos blancos que flotan en el líquido.

Al echar un poco de este sorprendente líquido formado por agua, minerales, vitaminas, proteínas, grasa y bacterias en la taza de café o de té, cabe dudar de que alguien caiga en la cuenta de este proceso durante el desayuno, porque en este momento ya se ha tostado el pan, la compota y la mermelada ya están fuera, y —como siempre— hay también algo que sirve para ser extendido sobre el pan, y que está dentro de un pequeño y atractivo estuche.

Encima de la tostada se coloca la margarina, en trozos que se extienden con facilidad en gruesas capas. Antes solía utilizarse mantequilla para las tostadas, pero las advertencias referentes al colesterol y a los ataques cardiacos han hecho que en muchos casos, como el hogar que nos ocupa, se haya vetado la mantequilla. Sólo se emplea margarina ligera y fresca, que cuida la silueta, que no perjudica al corazón y es totalmente vegetal. O más bien habría que decir que los consumidores creen que es ligera, que cuida la silueta, que es más fresca, etc., sin pensar en su proceso de fabricación.

La margarina se compone principalmente de grasa. Fue inventada después de las revueltas urbanas de 1848 para ganar un premio que había ofrecido Napoleón III, emperador de los franceses, a quien encontrase una fuente barata de materiales grasos para las clases menos privilegiadas, que no podían comprar mantequilla. Actualmente en la margarina se incluye grasa de soja, y también grasa de arenques. Alrededor del 20 % del total consiste en grasa de oveja o incluso grasa de cerdo, la antigua y agradable manteca, que se mezclan y se disuelven para obtener la margarina. Pero si la grasa de cerdo derretida huele mal, mezclada con grasa de arenque en

ebullición y otras grasas resulta tan repelente, tan desagradable e imposible de vender (su superficie toma un color gris), que en primer lugar se debe verter dicha mezcla en grandes tinas desodorantes, para tratar de eliminar el hedor.

Lo que se extrae de las tinas desodorantes en este primer paso todavía no forma la tentadora sustancia que se conoce como margarina comercial. Es gris, es pegajosa, y es demasiado rechoncha. Las grasas que fueron hervidas temporalmente por separado en la tina desodorante no pueden mantenerse por separado durante mucho tiempo, y se coagulan de nuevo en grandes bloques desprovistos de atractivo. Estos bloques tienen que desaparecer.

La sustancia gris resultante se vuelca en otra tina, donde previamente se han echado raspaduras de metal. Se cierra la tina y su contenido se rocía con hidrógeno en estado gaseoso. Allí se hierven y se comprimen las grasas, que reaccionan con el níquel y el hidrógeno, y cuando acaba el proceso y se levanta la tapa del recipiente, los bloques ya han desaparecido.

La grasa de oveja y de arenque y la manteca de cerdo no cuestan demasiado, pero si durante esta fase se diluyen con algo aún más barato y más fácil de conseguir en grandes cantidades, el costo de producción de la margarina se reducirá todavía más. Esta otra sustancia aguarda en otra tina de la fábrica, al lado de aquella en que tuvo lugar la eliminación de los bloques. Es leche, pero una leche especial.

Las disposiciones oficiales de la mayoría de países suelen clasificar la leche en dos tipos: de primer clase —nivel A—, fresca, analizada y adecuada para el consumo humano; y de segunda clase —nivel B—, que los consumidores no suelen encontrar normalmente, pero que se utiliza para fabricar leche condensada, pasteles industriales y alimentos lácteos infantiles, porque es un poco más vieja o tiene más bacterias de lo conveniente. La leche que está esperando para ser mezclada con la grasa en la fábrica de margarina es de segunda clase, o incluso peor, no es fresca y, en realidad, se está agriando. Aunque ya ha sido pasteurizada con anterioridad, los ingenieros de la fábrica tienen que someterla a un nuevo proceso de pasteurización para quitarle parte de las sustancias perjudiciales que se encuentran en su interior. A continuación, se cuela, se filtra y se vierte en el recipiente donde aguarda la grasa.

Esta mezcla plantea un problema, ya que el aceite y el agua no se mezclan entre sí (recuérdese lo que pasa al aliñar una ensalada). La manteca de cerdo y la grasa de pescado son muy oleosas, mientras que la leche agria está formada por agua en un 88 %. Para garantizar el acoplamiento, hay que introducir otras sustancias en la tina donde se mezclan ambos componentes, así que se añaden entonces emulgentes parecidos al jabón, que forman espuma alrededor de cada gota de agua de la leche agria, con lo cual se evita que se unan con el resto del agua lechosa que hay en la tina. A continuación se vierte gran cantidad de almidón dentro de la mezcla para impedir que el líquido recobre su estado anterior.

Convertir en producto comestible esta mezcla grisácea de leche agria y grasas animales, jabonosa y llena de almidón, es un proceso realmente admirable. Primero, se agrega un poco de colorante que sirva para cubrir el repulsivo líquido gris. Los tintes amarillos normales no servirían para ello, ya que el gris es tan oscuro que seguiría advirtiéndose, y por ello se emplean tintes muy potentes cuya base son los alquitranes de carbón refinados con azufre.

A continuación, se introduce un fuerte aromatizante con objeto de que esta mezcla tenga un gusto diferente a lo que es en realidad: una mixtura de manteca de cerdo, otras grasas, y leche agria. Luego se añaden vitaminas, ya que todo este proceso ha convertido la sustancia en cuestión en algo casi sin valor desde el punto de vista nutritivo. Más tarde, el resultado de todos estos pasos se comprime, se enfría, se amontona, se corta en largos bloques, luego se corta en bloques más pequeños, y finalmente se coloca dentro de cubetas de plástico.

A veces, al principio se mezcla a este conjunto un poco de aceite de girasol. No es que sea un componente muy necesario, y tampoco provoca la menor diferencia en el resultado del producto, pero sirve para que los diseñadores del envoltorio puedan disponer allí atractivos prados soleados y grandes espacios abiertos. La Academia de Ciencias francesa, patrocinadora inicial de la sustancia, también tuvo sus dudas al respecto. El premio a la primera margarina se concedió en 1869, pero once años más tarde dicha Academia decretó que no podía ser utilizada en los comedores oficiales, alegando que poseía un gusto demasiado repugnante.

La preparación del desayuno termina con este recubrimiento de las tostadas. Ahora ha llegado el momento de consumir, masticar, tragar y volver a masticar. Lo que pasa es que hay que hacerlo con rapidez, febrilmente, porque el reloj de la cocina está a punto de dar las ocho y todavía quedan muchas cosas por hacer. Las sustancias de relleno que sirven para calentar el interior del cuerpo humano ya han sido asimiladas; ahora hay que volver al dormitorio, quitarse la bata y dedicarse a los recubrimientos externos.

En ciertas provincias del Japón, durante la época Edo, la cuestión en cuanto a vestuario y moda se refiere era sencilla ya que la regla vigente prescribía pantalones a rayas y chaquetas oscuras, y quienes no la obedecían podían ir a prisión. Sin embargo, en la mayoría de los países este tema es más complejo. Hay algodones y hay jerseys, panas y franelas, tejidos de caqui o escoceses, ponchos, pieles, trajes de combate, e incluso faldas de fibras vegetales tejidas y sostenidas mediante un cordel y un poco de engrudo.

Una de las vestimentas más curiosas de todos los tiempos fue la constituida por una parte superior —dividida en dos— que rodeaba el tronco, junto con una faja abdominal y una parte inferior que cubría las piernas. Este atavío había sido creado para cazar en ciertas regiones boscosas lejanas de Europa, y adquirió su forma definitiva hacia 1860, cuando pasó a ser llevada por grupos sociales tan diversos como los belicosos cazadores de zorros que pertenecían a la aristocracia inglesa, o los profesionales que deseaban adquirir prestigio social en las ciudades industriales de ese país, hasta llegar a implantarse en todo el mundo. Tal fue el origen del actual traje masculino.

Su evolución ha continuado. Quizá la mitad de los hombres de negocios del mundo occidental trabajan vestidos con uno de estos ropajes de origen ecuestre, y aunque el estilo se ha modificado un poco desde sus inicios —actualmente se dispone de cierta libertad para elegir entre trajes con chaleco o sin él, una doble hilera de botones en la bocamanga o una simple y audaz hendidura—, todos los trajes del mundo empiezan por exigir un preliminar imprescindible, y que es una base inevitable: la camisa.

La mayoría de las camisas utilizadas en trajes masculinos son blancas, y, a continuación, azules. Algunas son de color marrón, e incluso verdes o rojas, pero todas sin excepción —apenas recién puestas por la mañana— comienzan a ser atacadas. El polvo y las demás partículas que hay en el aire empiezan a caer sobre esta primera prenda que sirve para proteger el torso. Ese polvo queda aprisionado entre las fibras, se hunde en los orificios microscópicos que hay en éstas, o aterriza suavemente sobre la superficie de las fibras y allí se hunde.

Este último tipo de adherencia es uno de los más temibles, ya que incluso las fibras externas de una camisa de algodón limpia rebosan de toda clase de capas externas llenas de viscosidad, y por lo tanto la suciedad se engancha en ellas. En cualquier camisa o blusa de algodón que se utilice hay ceras disueltas, sílice, resinas y también hormonas vegetales relacionadas con el colesterol y con una hormona sexual —la testosterona. Por otro lado, las camisas sintéticas, además de poseer su propia capa exterior de pegajosos residuos del acabado, plastificantes e hidrocarbonos, tienen algo más que sirve para atraer el fino polvo ambiental. Poseen electricidad.

Si se frota una fibra sintética contra otra del mismo tipo, dicha fricción hará que se desprendan electrones. Si se frotan entre sí fibras sintéticas de tipos distintos, se desprenderá un número aún mayor de electrones, ya que la fricción en este caso ha sido más fuerte. Cada movimiento que se produzca en una camisa sintética da origen a esta aparición de electrones, que forma una trama espacial electrostática.

Cualquier diminuta partícula de polvo que flote por allí en ese momento cae sin proponérselo en dicha trama. A veces, la partícula ni siquiera toca ningún objeto, sino que se ve retenida durante horas en el vacío existente entre dos fibras, debido al campo de fuerzas que brota de él. Esta situación se repite a lo largo del día unos cuantos cientos de millones de veces, y es entonces cuando se aprecia una ligera capa de suciedad en la camisa, puesto que en su superficie se adhieren elementos procedentes de las factorías químicas, del tubo de escape de los coches, de los campos agrícolas y de todas las demás fuentes de polvo que se encuentran en el ambiente.

Utilizar camisas de fibras sintéticas muy ajustadas al cuerpo puede resultar útil, ya que el campo electrostático que aparece en las fibras que se rozan quedará compensado en parte por el campo eléctrico idéntico —pero cuya carga es de signo contrario— que surge de la piel que hay debajo, cargada continuamente a causa de la fricción. Los jerseys sintéticos de hechuras amplias son los que reúnen todos los inconvenientes en cuanto a suciedad se refiere, porque el campo eléctrico formado por la piel está demasiado lejos, y en sus fibras existe gran cantidad de posibles soportes para la misma. (No obstante, las camisas sintéticas ajustadas provocan que entre sus fibras se deslice un volumen de transpiración mayor de lo normal, situación que también atraerá el polvo circundante, utilizando el mecanismo de superficie viscosa anteriormente mencionado.)

Los cuellos de las prendas sintéticas reciben una dosis especialmente considerable de suciedad, ya que cualquier movimiento de la cabeza produce allí un roce y, por lo tanto, un campo electrostático muy activo. En las camisas de algodón estas trampas electrostáticas no son tan eficaces, pero de todas maneras el cuello se ensucia bastante. Como ya se ha comentado al hablar de los trapos que se utilizan para secar la vajilla, las fibras de algodón son huecas y están lle-

nas de protoplasma desecado. La suciedad que se introduce en el algodón por simple impacto puede adherirse a este protoplasma, aunque las grietas o la viscosidad de la superficie del tejido no lo retengan.

Un caso similar, o incluso peor, ocurre con las medias de nailon. En este caso, las fibras no se cargan de suciedad, ya que ésta no penetra en el nailon, ni tampoco se someten al ataque bacteriano que provoca el polvo que entra en las camisas, sino que en las medias de nailon limpias las bacterias mueren de inanición. Lo que ocurre es que se materializan en el aire pequeñas gotas de ácido sulfúrico que aterrizan sobre las fibras de nailon. Y siempre que el ácido sulfúrico toca algo, intenta disolverlo.

Estas gotitas no visibles a simple vista no rompen en seguida el tejido, sino que envejecen cada uno de los filamentos, quiebran los puntos de unión y aceleran todos aquellos pequeños procesos de desgaste que —sin que sea posible apreciarlo— debilitarán las medias hasta el punto de producir una carrera gigantesca al primer roce, o más tarde, aquel mismo día, sin razón aparente. ¿De dónde proviene el ácido sulfúrico en una casa que se mantiene limpia?

El origen del ácido sulfúrico está en las plantas químicas y en las centrales que producen electricidad quemando carbón. Aunque no esté ubicada ninguna de estas fábricas en las inmediaciones, ni en cientos de kilómetros a la redonda, siguen existiendo otras posibilidades que expliquen la presencia de ácido sulfúrico. Los volcanes constituyen una enorme fuente de dióxido de azufre, que flota en la atmósfera durante varios días hasta que una nube lo atrapa, y allí reacciona con la humedad existente hasta formar una niebla de ácido sulfúrico.

Aunque tampoco existan volcanes en las cercanías, ni nubes que transporten las sustancias procedentes de los volcanes lejanos, existe otra fuente que suministra el ácido que aterriza en microgotas invisibles sobre las medias provocando carreras.

Se trata del césped. Numerosas bacterias que viven en las profundidades del césped plantado en el jardín de la casa se dedican de forma permanente a disolver los restos de plantas y de insectos que penetran hasta su fangoso cubil; se quedan con el nitrógeno y con otras exquisiteces que localizan en esos restos, pero pueden vivir sin el azufre que también forma parte de tales residuos. Éste pasa al suelo, emerge alrededor de las hojas de hierba y continúa ascendiendo hacia el cielo. Allí se junta con el azufre que proviene de otras partes del suelo, se transforma en ácido sulfúrico en el aire, y el conjunto

se introduce dentro de la casa; pasa a través de los agujeros microscópicos de la pared, si no halla otra forma de entrar; recorre todas las habitaciones de la casa hasta llegar a la habitación donde están las medias, y cuando éstas se ponen a su alcance, desciende. El ácido sulfúrico, incluso a un nivel tan diluido como éste, causará efectos erosivos en el metal, la pintura y la piedra. Lo sorprendente no es que ataque a las medias, sino que éstas lleguen en algún caso a salir intactas de la casa. Los fabricantes colaboran un poco —en todas las medias de nailon se añaden reforzantes, disolventes, silicona y otras defensas—, pero si se tiene en cuenta que, sin el ataque del ácido sulfúrico, tales medias serían casi inmortales, quizá su preocupación al respecto se mantenga dentro de los límites que señala la prudencia financiera.

Por su parte, el protagonista de este libro finalmente se ha puesto la camisa, y ahora lo único que le queda por solucionar es el problema de conservar bien puestos sus pantalones. La falda, antepasado de los pantalones, es una prenda mucho más fácil de manejar. Sin embargo, una falda cosida formando dos tubos estrechos, que se mantienen unidos en su parte superior por una pieza de tela, exigirá indudablemente un cierto esfuerzo para ponerla en su sitio que, inevitablemente, hace que se produzcan desgarros.

No se trata de grandes roturas, ya que los desgarros que se producen al ponerse los pantalones a primera hora de la mañana son muy pequeños. La fuerza que se ejerció al levantar los pantalones actúa sobre la trama del tejido. Si los pantalones son de lana no demasiado tupida, dicha fuerza se escabulle entre las fibras y se desvanece sin causar problemas. Pero si los pantalones están fabricados con un tejido más recio, y si el tirón se concentra durante un momento en la poco elegante costura que une ambas piernas, las fuerzas en cuestión provocan algunos daños antes de desvanecerse.

Estas fuerzas se reúnen en un solo filamento debido a la firmeza de la trama del tejido, y, precisamente, los filamentos que forman la costura de la entrepierna son intrínsecamente débiles, al haber sido estirados docenas de veces por una aguja industrial mientras se cosía la prenda. Tales filamentos ni siquiera son sólidos, como parecen a simple vista, sino una especie de trenzado de cuerdas de piano en miniatura. Debido al tirón matutino la primera cuerda de piano se rompe y se suelta, a continuación pasa lo mismo con otra, y antes de que transcurra 1/30 de segundo y se detenga la destrucción, la trenza de fibras ha comenzado a deshacerse sin remisión. Un tirón inoportuno, un doblez o incluso la agitación normal que se produce

más tarde a lo largo de la jornada pueden hacer que se rompa la trama del tejido.

En el caso de que por el momento se haya evitado este desaguisado, ahora es preciso abrochar los pantalones. Las grandes piezas de algodón con doble botonadura que desarrollaban esta función en épocas anteriores han sido sustituidas por la sencilla cremallera, y aunque el esfuerzo necesario para levantarla puede causar una rotura de fibras aún más considerable, sus ventajas son inigualables. Probablemente la cremallera es la máquina sencilla más vendida en el mundo, y se calcula que —desde que se inventó en 1891— se han fabricado trillones de ellas.

Una vez puestos los pantalones, lo único que queda por hacer es caminar. El choque de las piernas contra el tejido, como si se soplase un fuelle, envía densas nubes de escamas cutáneas a través de los huecos que hay entre las fibras, desprendiéndose a cada paso nuevas escamas. El caballero que camina con sus pantalones puestos se convierte en un emisor portátil y a gran velocidad de escamas de piel, lanzando miles de ellas a cada paso. Cuando llega al armario para buscar la corbata que completará su atuendo, ha dejado atrás un conjunto de formaciones nubosas compuestas de piel, invisibles a simple vista. Son tan ligeras —cayendo a una velocidad máxima de dos centímetros y medio por hora— que muchas seguirán flotando cuando él vuelva por la noche.

A la dama sólo le falta un toque final, y su aderezo estará completo. Hasta hace muy poco las mujeres respetables no utilizaban maquillaje, ya que el uso de color artificial en la cara era un síntoma de pasión, y la pasión era algo que debía evitarse. Poco después de la Primera Guerra Mundial, se decía que el lápiz de labios sólo servía para «reparar los daños que el tiempo y la enfermedad causaban en el organismo de las coquetas». Se trataba probablemente de las únicas personas dispuestas a utilizarlo, ya que entonces no era más que un afeite grasiento, que contenía cadáveres de insectos aplastados y desecados para colorearlo, cera de abejas para otorgarle consistencia, y aceite de oliva para darle fluidez. Este último componente manifestaba una lamentable tendencia a ponerse rancio pocas horas después de ser utilizado. El Consejo de Salud Pública de Nueva York estudió en 1924 la posibilidad de prohibir el lápiz de labios, no por los perjuicios que pudiese causar a las mujeres que lo empleaban, sino preocupado porque podría envenenar a los hombres que besaban a las mujeres que se maquillaban con él.

Para la mujer actual este producto se ha transformado, replanteado y rehecho por completo. Los cadáveres de insectos han sido eliminados dado su carácter bárbaro; también se ha rechazado la cera de abejas y el aceite de oliva. Lo que ahora se vende dentro de los estuches de lápiz de labios es lo más escogido que ha logrado diseñar la ciencia cosmética de finales del siglo XX.

En el centro del lápiz de labios moderno hay ácido. Ninguna otra cosa imprimiría color en los labios con la profundidad suficiente para que resulte duradero. El ácido comienza siendo de color naranja y, a continuación, se introduce en las células vivas de la piel, transformándose en rojo oscuro allí donde queda adherido. Todos los demás ingredientes que forman el lápiz de labios sólo sirven para que este ácido permanezca en su sitio.

En primer lugar, el lápiz de labios debe extenderse. Quizás el lector haya visto en alguna ocasión cómo juegan los niños con *shortening* de cocina, untándose la cara con él. Este *shortening* (aceite vegetal hidrogenado) se extiende con facilidad y, por lo tanto, es una de las sustancias que se encuentran en casi todos los lápices de labios del mercado. También el jabón es fácil de extender y, en consecuencia, se agrega en pequeña cantidad.

Desafortunadamente, ni el jabón ni el *shortening* llegan a mantener adecuadamente el ácido que es el factor decisivo para llevar a cabo el teñido. Sólo existe una sustancia que sirve para untar y que es capaz de conseguirlo: el aceite de ricino. El aceite de ricino, bueno y barato, utilizado en barnices y en laxantes, es uno de los ingredientes que están presentes en mayor cantidad en cualquier lápiz de labios, desde las marcas francesas más refinadas hasta los productos más corrientes. El ácido empapa el aceite de ricino, éste se extiende sobre los labios con el jabón y el *shortening* y, a través de dicho intermediario, el ácido se traslada hacia el lugar idóneo.

Si el lápiz de labios se vendiese en botes de *shortening* o en botellas de aceite de ricino, no sería necesario ningún otro componente para llevar a cabo el fin al que se destina dicho producto. Sin embargo, la exquisitez de los consumidores de este producto no permite un envase tan sencillo. La mezcla tiene que venderse adoptando una forma más elegante. Ha de transformarse en una barra rígida y aerodinámica, y para ello no existe nada más adecuado que la pesada cera procedente del petróleo. Esta cera puede empaparse de *shortening*, jabón y aceite de ricino impregnado de ácido, y a pesar de todo, seguir poseyendo una estructura de cristales microscópicos muy estable. Esto es lo que convierte en una «barra» sólida al lápiz de labios.

Como es obvio, se deben tomar ciertas precauciones al combinar

todas estas sustancias. Si el usuario del lápiz de labios llegase en algún momento a oler lo que éste contiene (sobre todo, el aceite de ricino), se plantearían ciertos problemas de continuidad en la aceptación de los consumidores. En consecuencia, se vierte un perfume durante la fase de su fabricación antes de que se enfríen todos los aceites, es decir, cuando el futuro cosmético es todavía lo que los técnicos llaman una «masa fundida de lápiz de labios». Al mismo tiempo, en dicha masa se añaden conservantes alimenticios, porque el aceite que contiene no sólo emana un olor muy fuerte, sino que también se pondría rancio si no se le protegiera.

El toque final en la realización del producto es el brillo. Las mujeres que utilizan el lápiz de labios esperan que sus desvelos se vean recompensados con un poco de brillo, y sus anhelos no quedan defraudados. Mientras se vierten los conservantes y el perfume, se agrega también una sustancia resplandeciente, llena de color, casi iridiscente —y que, por fortuna, no es demasiado cara.

Esta sustancia son las escamas de pescado que se obtienen fácilmente a partir de los desechos de las plantas de embalaje de pescados. Dichas escamas se empapan de amoníaco, y luego se unen con todos los demás ingredientes.

¿Está ya todo? ¿*Shortening*, jabón, aceite de ricino, cera de petróleo, perfume, conservantes alimenticios y escamas de pescado? Todavía falta un ingrediente, el color. El ácido naranja que se introduce en la piel de los labios sólo se vuelve rojo en contacto con otra sustancia. Esto significa que debe agregarse otro tinte a la barra de labios, un sereno y sugerente color rojo en este caso, para que lo que se ve en el tubo se parezca aunque sea vagamente al color de los labios, y no a un naranja de zumo de naranja. Si se reflexiona sobre ello, esto significa que el tinte rojo que se ve en el tubo tiene muy poco que ver con el color que va a acabar reflejándose en los labios.

Una mirada al reloj indica que es tarde, y que hay que apresurarse. El coche espera y la oficina reclama la presencia de sus empleados, es hora de acabar, de acelerar, de salir con rapidez. La casa está a punto de quedar abandonada, una vez se cierre sólidamente la puerta de entrada.

II. AL MEDIODÍA

En la casa que ha quedado vacía, ocurrirán multitud de extrañas cosas a lo largo de la jornada.

Cuando las dos personas que salieron de la casa se precipitaron a su automóvil, sus zapatos arrastraron las capas exteriores de átomos de la alfombra —como el doctor Zhivago y Lara avanzando a través de la ventisca—, es decir, lanzaron al aire láminas de átomos, como si se tratase del polvo que se levanta al caminar. Parte de los átomos se elevó lo suficiente como para aterrizar en la camisa y el vestido de quienes abandonaban la casa, acribillándolos con trocitos ultradiminutos de orlón, poliéster y nailon de la alfombra. Otros átomos permanecieron a ras de suelo, que acabaron provocando tempestades diminutas sobre las piernas y el borde inferior de los pantalones, los tacones altos y las medias.

Estas personas, a su vez, recibieron una carga eléctrica de 400 voltios durante el proceso, pero ésta se descargó apenas tocaron el pomo de la puerta.

Durante media hora las huellas electrostáticas de los pies permanecerán con toda claridad en el suelo, señalando el camino recorrido por los transeúntes y dando testimonio de su paso. (Si se dispone de un adecuado aparato de visualización, en el camino se aprecia un verde fluorescente y opaco.) De manera gradual las huellas de los pies vuelven a rellenarse otra vez, y la alfombra recupera su estado anterior. Algunos de los átomos arrancados de la superficie dejan iones que flotan en el ambiente de la habitación. Otros, en cambio, se añaden de nuevo al recubrimiento de la misma. Al cabo de dos horas el rastro casi habrá desaparecido por completo y las huellas se habrán rellenado otra vez.

Rara vez las bacterias y otros pequeños animales caminan por las

paredes durante la mañana, pero a pesar de todo éstas sufren ciertos daños debido a la barahúnda anterior a la marcha de los habitantes de la casa. Los perjuicios comienzan con el vapor de agua, provocado al lavarse las manos, limpiarse los dientes, lavarse la cara, preparar el té, lavar los platos, secar la mesa, ducharse y también por el sudor de la cara. En total, 700 gramos aproximadamente de vapor de agua durante una mañana atareada, que tienen que acabar depositándose en algún sitio.

Si el aire de la casa estuviese vacío, el agua se limitaría a mojar el entarimado del suelo y éste se hincharía, consecuencia que carecería de un significado especial durante el día, y que sólo más tarde sería digna de comentario para aquellas personas que consideran los crujidos y chirridos provocados por este secado durante la noche como señal de una visita fantasmal. Sin embargo, el aire no está vacío. En él se encuentran las escamas de la piel, brillantes burbujas de cadmio, trozos de tela, sal marina, miembros perdidos por insectos microscópicos, y además están las esporas de los hongos que flotan con todo el resto de cosas, mantenidas en alto por las moléculas de aire de cada habitación, y que son atraídas por la succión de la puerta al cerrarse.

Las esporas son recipientes endurecidos que poseen todas las instrucciones necesarias del ADN para crear nuevos hongos, como si se tratase de huevos aéreos. Si chocan contra las paredes secas se limitan a rebotar y continúan flotando, pero cuando chocan contra una pared húmeda se adhieren allí. A través de la envoltura rota aparece el cuerpo de un nuevo hongo, luego le crece un brazo, correoso y albino, y a continuación de ese brazo sale otro, y otro, y muchísimos más. Son las hifas del hongo, y el motivo de que surjan tantos —como si se tratase de un pulpo mutante y en miniatura que surgiese de un huevo microscópico sobre las paredes de la habitación— es que los hongos recién llegados los necesitan para alimentarse. Algunas especies buscan los granos de azufre que se encuentran en el hormigón de las paredes; otras, los metales de la pintura o la cola del papel pintado de la pared. Existe incluso una especie notablemente abundante, que se encuentra en casi todas las casas de las regiones templadas septentrionales, y que va en busca de los venenos antibióticos que produce la madera sobre la cual aterrizan, y, una vez allí, engullen estos venenos y los utilizan como alimento. Estos hongos recién llegados se adosan a las paredes de toda la casa a través de sus hifas.

Como es natural, no todo lo que absorben las hifas puede ser

aprovechado por el cuerpo principal de estas criaturas. Muchas de estas sustancias son demasiado venenosas, y si los hongos las admitiesen perderían su aparato de succión, se desconectarían de su lugar de alimentación y caerían al suelo envenenados. La solución a este problema es la pulverización del exceso de alimento que no necesiten, liberándolo en forma de aerosol gaseoso. En cualquier momento del día, en las paredes de la casa se encontrarán hongos que acaban de aterrizar y que emiten dióxido de carbono, cianuro de hidrógeno, etanol, distintos alcoholes y muchos otros venenos, en forma de aerosol. Las concentraciones suelen ser demasiado bajas como para que sean detectadas por el ser humano, a no ser que se disponga de aparatos especiales, pero existen ciertas excepciones. Algunas concentraciones son favorables, como las de los hongos de pared relacionados con las trufas silvestres, que producen emanaciones especialmente deleitosas. Otras excepciones no son tan agradables, como ocurre con los hongos que producen olor a moho o a caucho. Cuando las cantidades de hongos son lo bastante elevadas como para producir tales aromas, es probable que también se hagan visibles a simple vista, en enormes colonias que tienen el aspecto de un desagradable pelaje. Pero incluso cuando su densidad es demasiado escasa como para que sea posible advertirlos a simple vista, hay muchos millares sobre las limpias paredes interiores de una casa. En las casas más antiguas es probable que las capas de pintura que se remonten a la década de los años 20 contengan arsénico, que se utilizaba para ligar los aceites, y los hongos que se adhieren a las capas más nuevas pulverizarán un derivado del arsénico junto con todo lo demás. No obstante, actualmente queda muy poca pintura vieja de este tipo; el último envenenamiento que se produjo en Inglaterra debido a un derivado del arsénico procedente de hongos de pared tuvo lugar en 1931.

Mientras exista suficiente agua condensada como para que los hongos salgan de su estado de hibernación aérea, no hay forma de evitar que crezcan en las paredes. Salir de la casa por las ventanas para no tener que abrir la puerta no sirve de mucho, ya que las ventanas constituyen también un excelente medio de entrada para las minúsculas esporas y, de cualquier forma, algunas ya se han introducido en la casa. La mayor parte de las esporas de hongos que existen en la casa son probablemente de producción local, y si en las inmediaciones hay alguna casa que tenga un exceso de humedad, servirá de fecundo criadero. Otras esporas vienen de lejos, y los aparatos aéreos de recogida de muestras para el servicio meteorológico han

detectado que llegan a Gran Bretaña a través del mar, procedentes de todas partes, ya que los vuelos que cruzan el Mar del Norte desde Dinamarca sólo tardan unos días si las condiciones climatológicas son adecuadas. En Estados Unidos estas esporas de hongos pueden llegar desde Texas a Minnesota en sólo una semana. Y como las esporas tardan hasta cuarenta años en salir del cascarón, la cuestión es bastante problemática.

Exceptuando los hongos y las huellas de los pies, sería de esperar que la casa se quedase quieta y no sucediera nada en ella hasta que sus habitantes regresaran. No obstante, quedarse quieta es precisamente lo único que no hace una casa vacía.

El motivo, en parte, proviene del exterior. La luz solar choca contra los cristales de las ventanas, y aunque el cristal es impermeable para la mayoría de los rayos solares —en realidad se trata de un líquido que se derrite continuamente, y sólo permite que penetren muy pocos rayos—, hay tanta cantidad acumulada que incluso el reducido porcentaje que logra atravesarlo provoca muchas situaciones en el interior de la casa. Los rayos calientan las mesas que encuentran a su paso, descomponiendo el formaldehído que hay en el barniz, y cuando llegan al suelo también lo ponen en movimiento. Los pequeños huecos de las fibras de la alfombra se calientan y comienzan un lento movimiento, retorciéndose como medusas ante la luz. Este retorcimiento no es total, ya que allí donde los muebles tapan la luz hay sombras adonde no llegan los rayos infrarrojos, con lo cual la alfombra se mantiene fresca. Sin embargo, este retorcimiento produce corrientes de aire que se elevan y deslizan sobre las paredes hasta chocar contra el techo. Algunos de los montones cuidadosamente apilados de heces de ácaros que se encuentran en las alfombras, son lo suficientemente ligeros como para elevarse junto con el aire, pero la mayoría lo único que logran es brincar de un lugar a otro en el suelo.

Cuando la luz del sol da en las paredes, se ponen a vibrar las partículas metálicas más pesadas que transportan el color y que flotan en la pintura. Sin embargo, como la pintura que parece cubrir las paredes en realidad constituye una ilusión óptica —ya que existen grandes huecos entre las partículas metálicas, que no son visibles debido a la limitación del aparato ocular humano—, la mayor parte de la luz llega hasta el material que hay debajo, ya sea ladrillo, madera, hormigón o cualquier otro. Esto dilata el material, tira de él verticalmente, y también tira de todos los clavos y tornillos de la pared. Como la parte superior del techo también se eleva a causa de la luz

solar, el resultado final es que la casa en conjunto comienza a expandirse. En el momento en que las personas regresen a casa ésta será varios centímetros cúbicos más grande, un añadido sólido que se conservará hasta la caída de la noche, momento en que se desvanecen todos estos centímetros de más ganados durante el día gracias a la acción del sol.

Incluso en las habitaciones en las que el sol no da directamente aparecen ciertos fenómenos curiosos. Los jerseys, apilados en la cómoda del dormitorio, intercambian moléculas entre sí en forma de un lento goteo. Al mismo tiempo, las perchas del armario se comban debido al peso de las ropas colgadas en ellas y emiten un quejido de frecuencia ultrabaja fácilmente detectable. Sobre la mesa del tocador, delgadas placas de agua están formando herrumbre en un brazalete de plata; de un pendiente de oro se desprenden átomos que se elevan hacia el techo, y el collar de perlas (mucosidad solidificada de molusco, si son naturales, o carbono retorcido, si son artificiales) produce pequeñas crepitaciones esféricas. Parte del monóxido de carbono que surgió durante la preparación del desayuno (al encenderse el gas siempre aparece monóxido de carbono) se combinará con la película de agua que se ha producido en los objetos de plata y en el marco de aluminio de la ventana, creando ácido carbónico diluido, semejante al bicarbonato de los comprimidos que se toman en caso de indigestión.

Las partículas de radio que hay en el yeso, la piedra o la madera de las paredes del dormitorio emiten una nube de radón, un gas radiactivo, que provoca estallidos no visibles de antimateria cuando comienza a desvanecerse al cabo de unas horas. Por encima de todo este tumulto sobrevuelan filamentos de amianto, que caen del aislamiento del techo a intervalos regulares, acelerados por las vibraciones que se producen en la estructura de la casa, como, por ejemplo, los sonidos polifónicos que causa en ella un lejano temblor de tierra. (Cada hora, en todo el globo terrestre, hay varios cientos de terremotos lo bastante fuertes como para hacer que tiemble la casa.) Aún más notable es la sacudida de las 100 toneladas, o más, que pesa la casa, cuando a lo lejos pasa un camión solitario, que produce un sonido similar al de un siseo mientras el aire de la casa se escapa a través de los agujeros de las paredes. Incluso en las paredes de ladrillo más gruesas hay muchos trillones de vasos capilares por los que sale el aire, que es sustituido por una nueva remesa a través de otros orificios cada 90 minutos.

La casa puede continuar sacudiéndose, respirando, deslizándose y retorciéndose durante horas. Sin embargo, cuando la mujer de la casa llega a su hogar a media tarde, después de su trabajo, no presta atención a todos estos milagros que han tenido lugar en la casa, ya que lo único que desea hacer en ese momento es cambiarse de ropa.

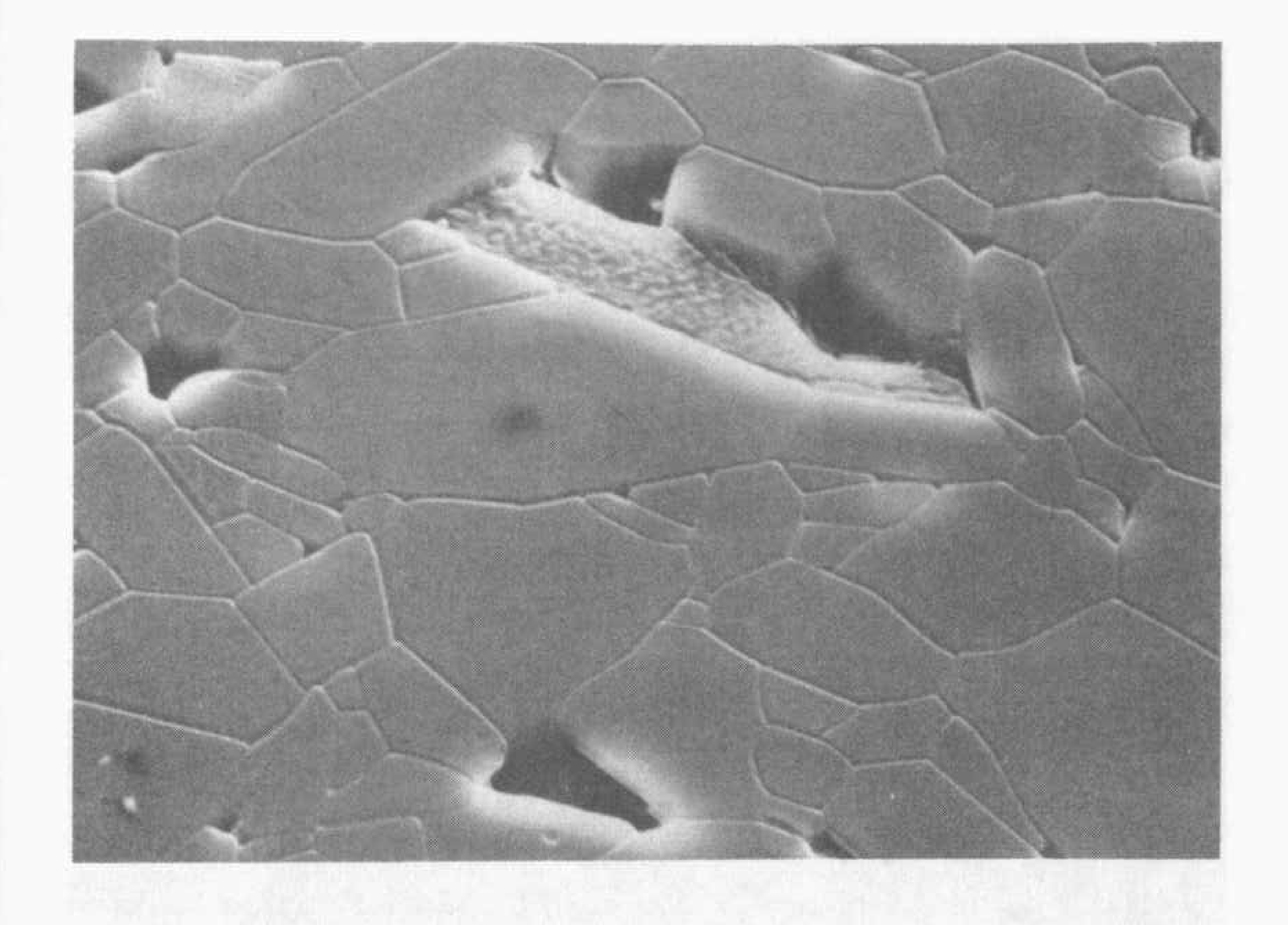
La ropa que se utiliza para ir al trabajo es incómoda, se pega al cuerpo, aprisiona, tira, inhibe. Hay prendas de ropa que determinadas personas, por motivos de trabajo, están obligadas a usar. Para los antiguos romanos esta situación era aún peor, ya que durante la jornada tenían que soportar grandes togas envolventes, horribles vestiduras que —como señalaron Tito Livio y Tertuliano— son difíciles de poner, imposibles de mantener alrededor de uno, y demasiado pesadas para que una estructura humana normal las aguante a lo largo de todo el día. Claudio, y más tarde Domiciano, decretaron la obligatoriedad del uso de la toga. No obstante, los romanos, a pesar de ser orgullosos herederos de un pasado independiente, trataron de sustituirla por una túnica, un manto, o un manto con capucha. Cualquier cosa, menos la insoportable toga.

Rara vez se elige una túnica o un manto cuando hay que vestirse de manera formal. Por supuesto, actualmente se utiliza como alternativa a este tipo de ropa los pantalones tejanos o *blue jeans*, una prenda tan atractiva y tan sugeridora de comodidad que nadie se pregunta cómo fue que esta prenda en particular se ha convertido en símbolo de ropa cómoda e informal, así como el por qué de su color azul.

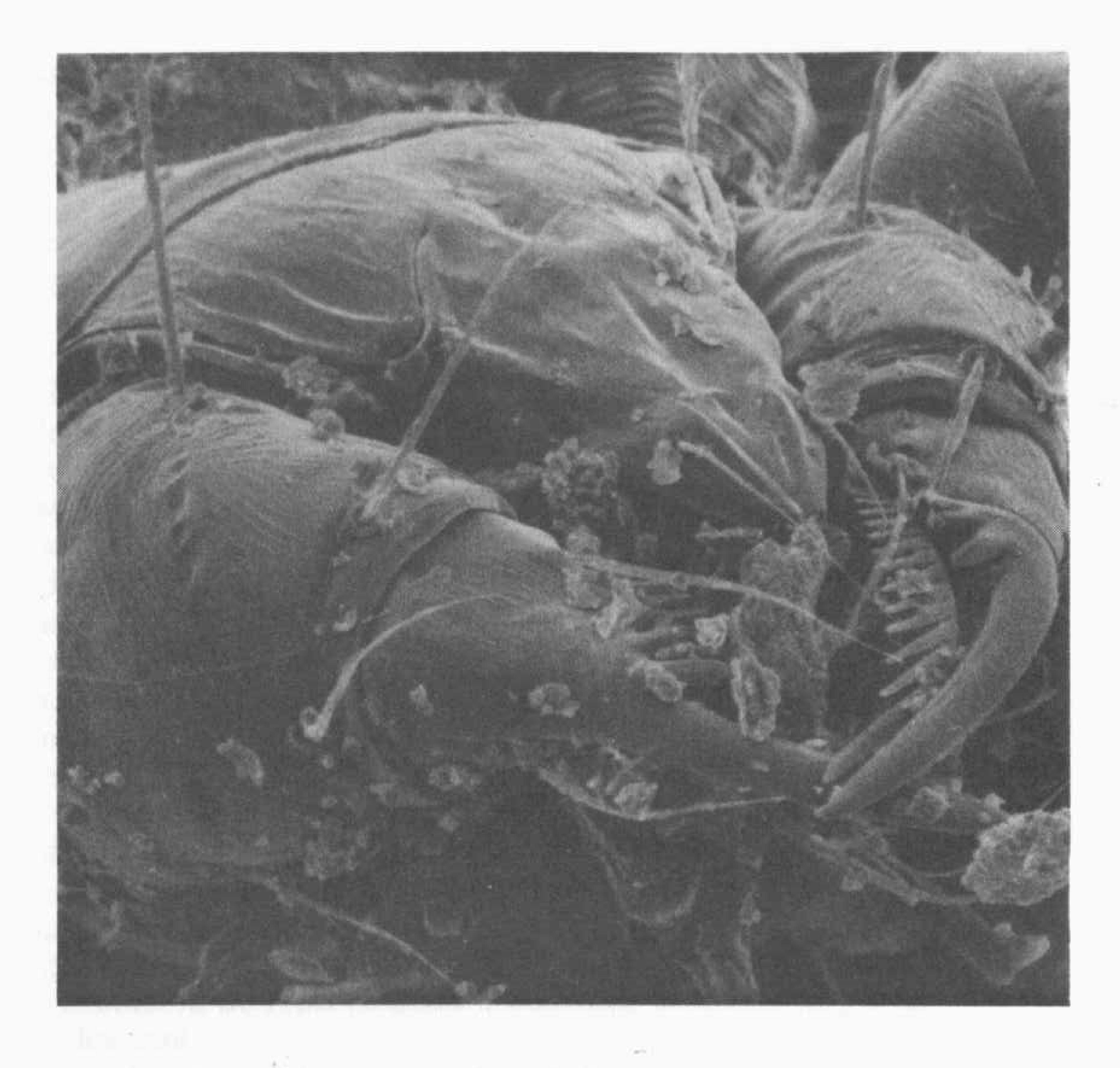
La historia del colorante que caracteriza a los pantalones tejanos o *blue jeans* es semejante a los complicados relatos que se podrían contar acerca de los cientos de importantes sustancias químicas que se encuentran en la casa.

El glasto es un arbusto de un metro de altura, que crece en los bosques de la Europa septentrional cuyas hojas, cuando se las pone en contacto con un montón de abono, producen un líquido amarillo. Si se frotan las ropas o el cuerpo con este líquido, y se exponen al aire, pasado un rato cambian de color y adquieren un azul brillante. Así se obtiene el añil, el tinte azul más generalizado, que se utilizó a lo largo de más de 2.500 años de historia documentada.

Los druidas empleaban el color azul procedente del glasto, y también se usó más adelante en la ropa interior de los romanos y en las medias de los bárbaros; luego, en la Edad Media, sirvió para teñir jubones, calzas, túnicas, tocas, justillos y casi todo aquello en que podía emplearse el color azul. Los uniformes militares azules, que



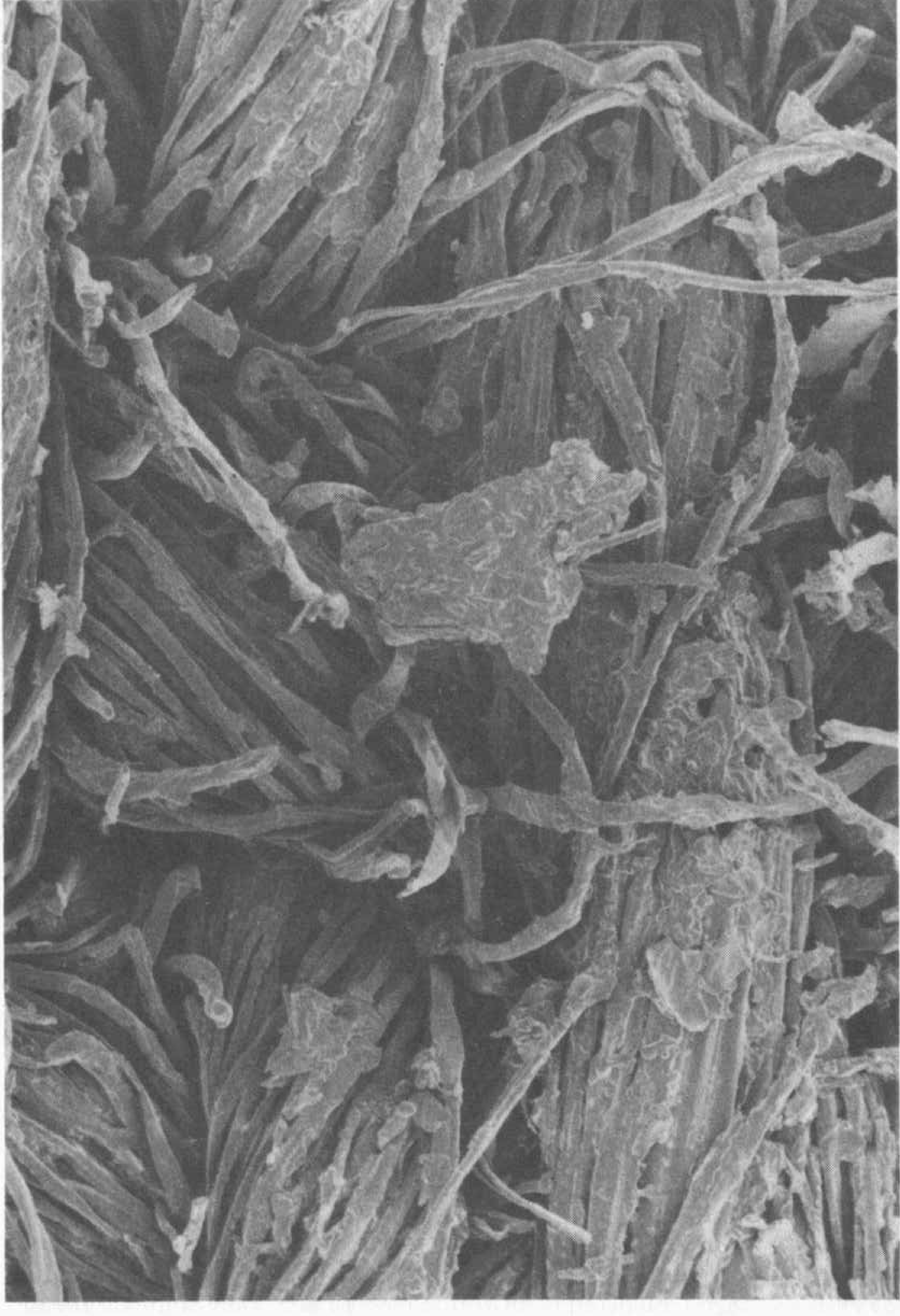
Aluminio, ampliado 4.000 veces. Incluso en esta muestra —más pura que la mayoría que se puede encontrar en las ventanas corredizas— se aprecian vacíos, grietas, hoyos e impurezas.

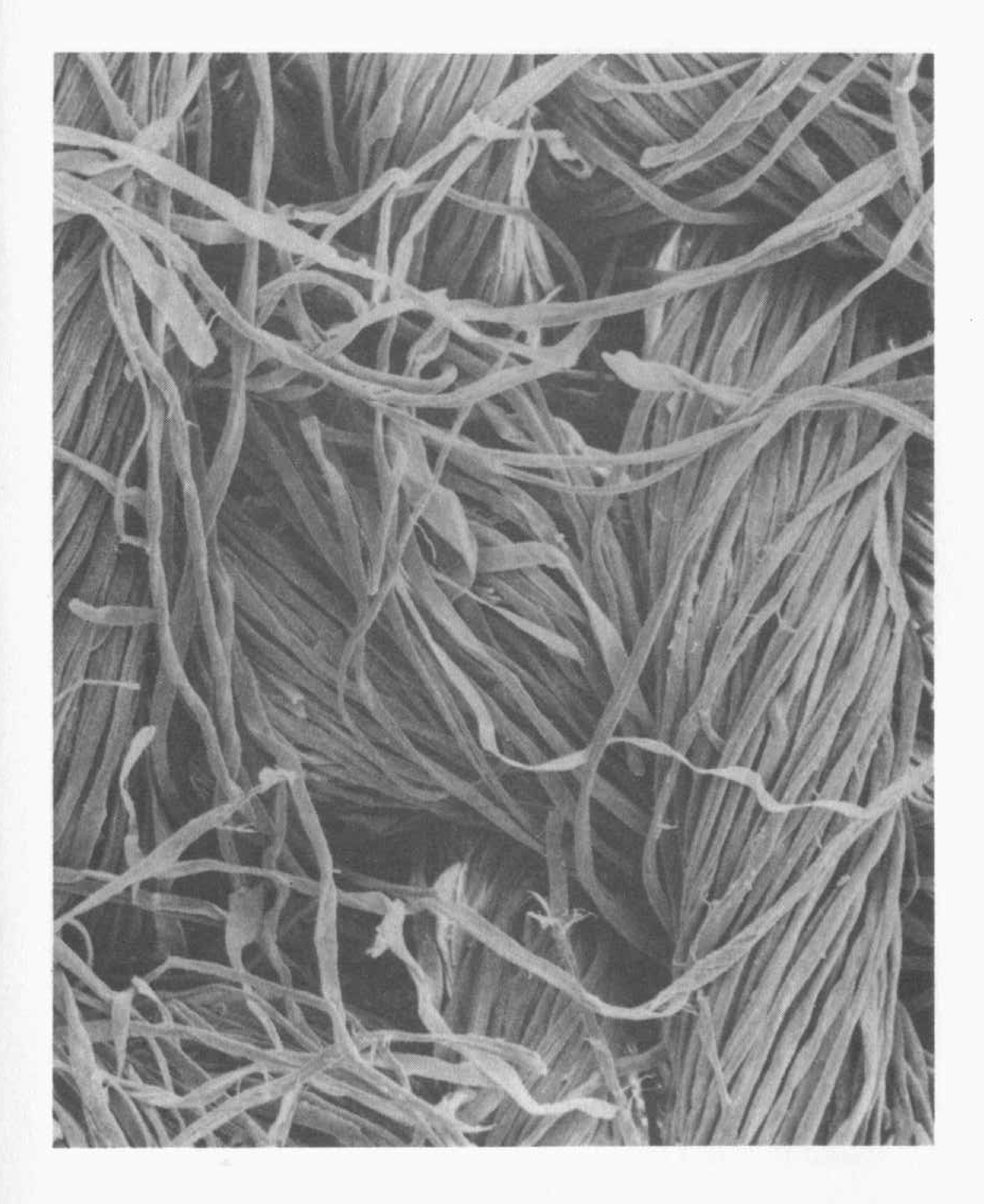


Fotografía aumentada 1.000 veces de uno de los muchos ácaros, no apreciables a simple vista, que se encuentran en el polvo del hogar. Observe especialmente los detalles ecológicamente útiles de su cuerpo, por ejemplo, sus garras delanteras en forma de sierra (para reunir escamas de piel humana) y la armadura con que se protege. El ácaro del polvo es una criatura suave y pasiva.

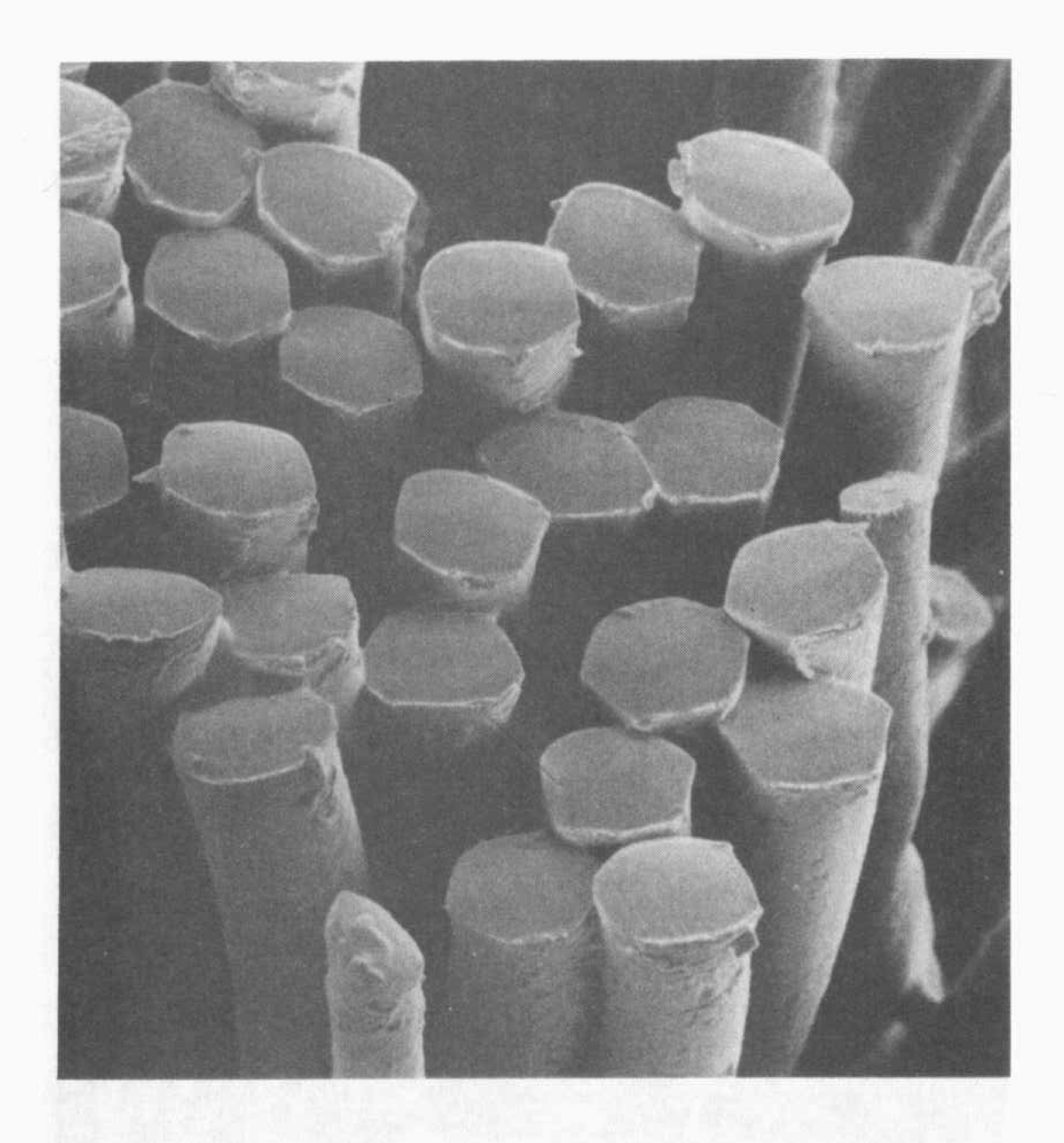


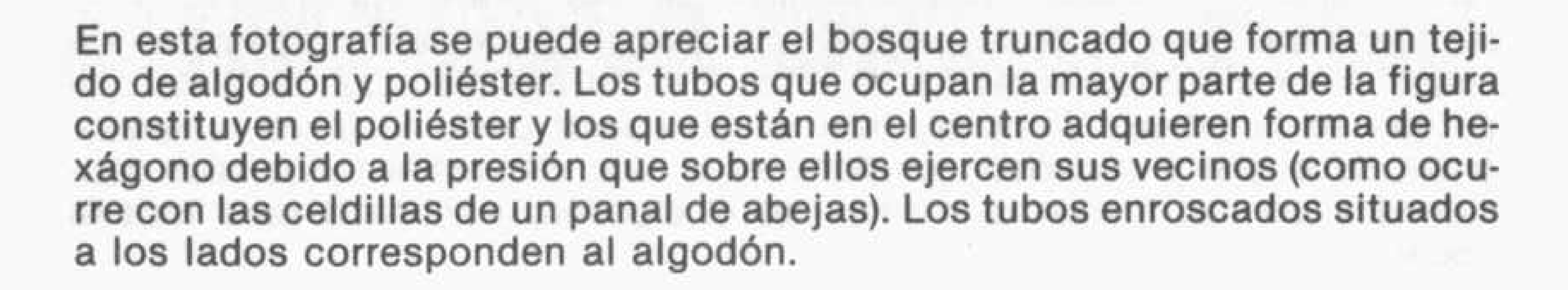
Fotografía de un periódico tomada desde muy cerca, en la que pueden apreciarse fragmentos de astillas de madera, lana, amianto, fragmentos de vidrio, lino y otros componentes.



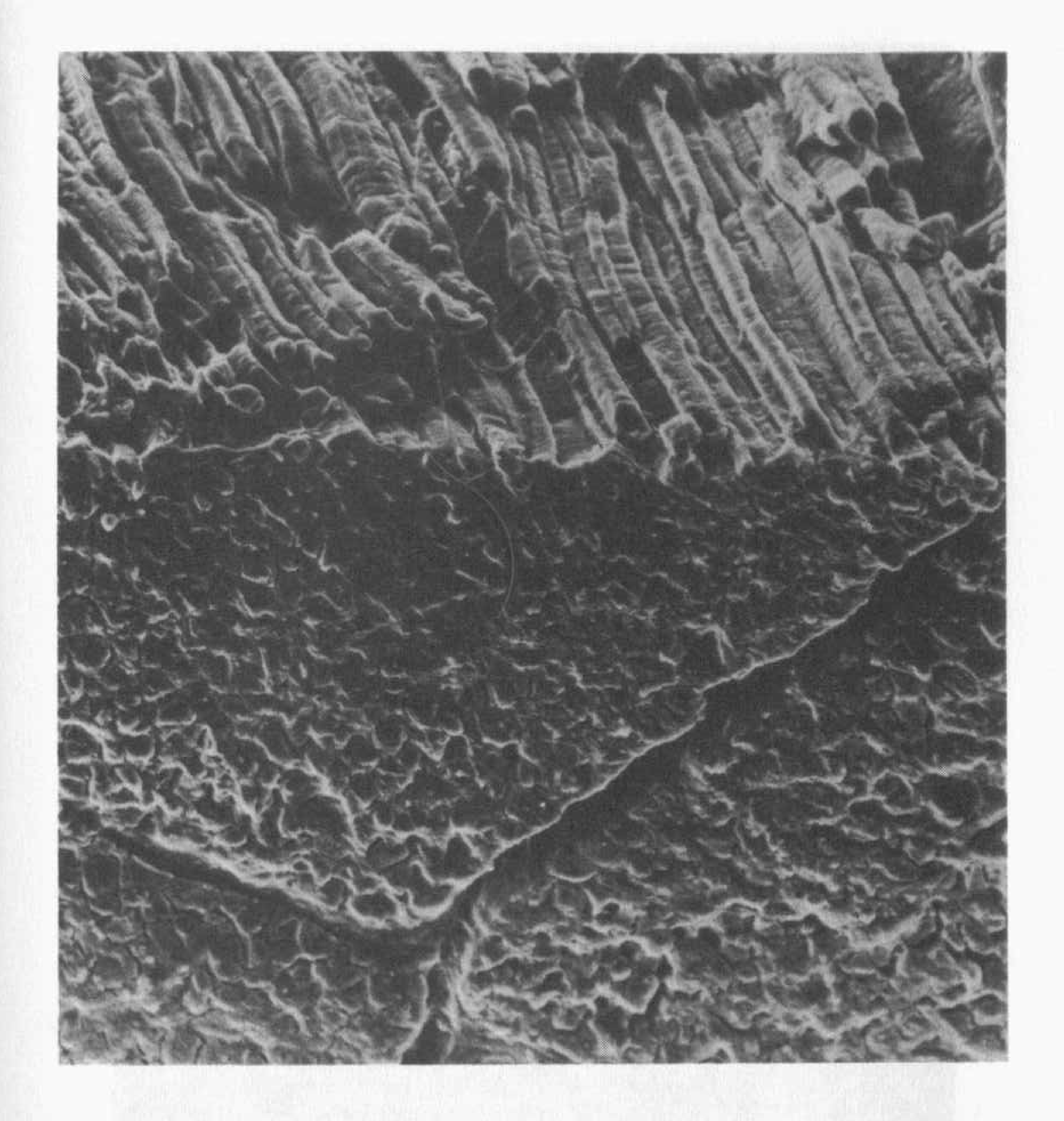


En estas dos fotografías, realizadas con un aumento de 160 veces, se puede apreciar la diferencia entre un cuello de una camisa de algodón sucio (en la página anterior) y un cuello limpio (arriba). Las cintas con aspecto de fideos son los componentes de un único hilo de algodón. Las manchas que se ven en la primera fotografía son en su mayor parte escamas cutáneas, grasa de la piel y suciedad que flota en el aire, elementos todos ellos succionados por las fuerzas existentes en el algodón, inanimado pero todavía poderoso.

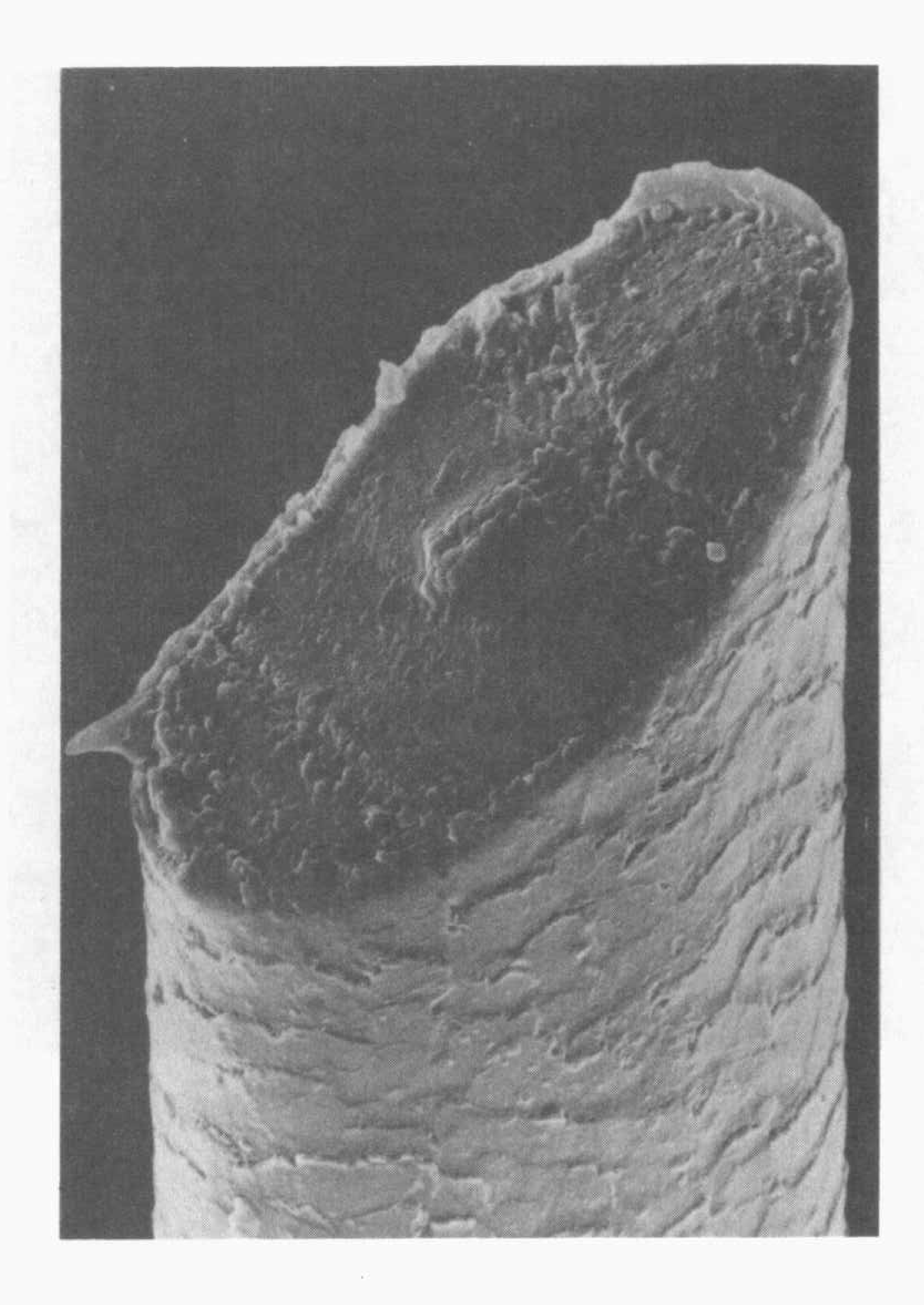




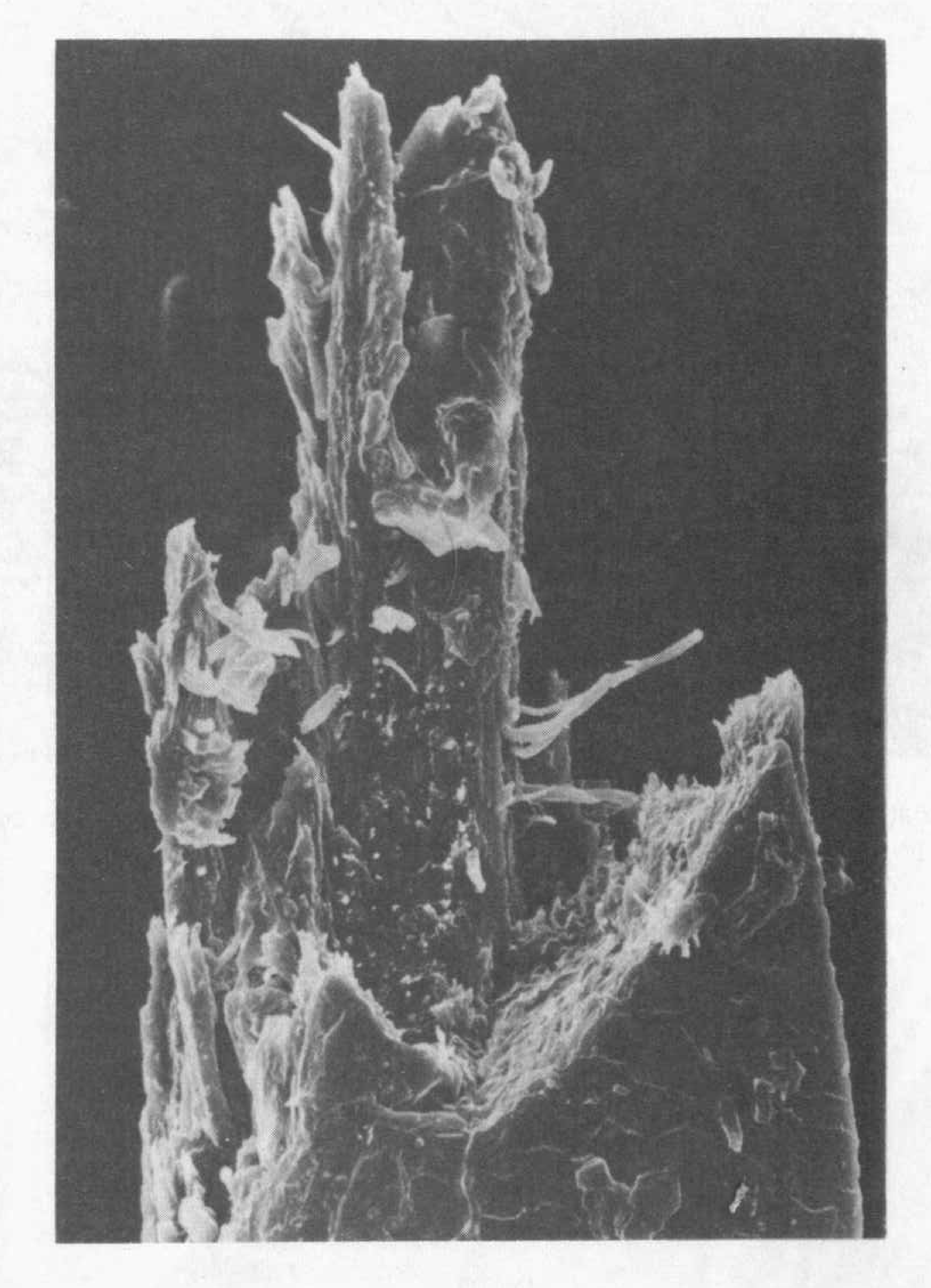
En esta fotografía se puede apreciar el bosque truncado que forma un tejido de algodón y poliéster. Los tubos que ocupan la mayor parte de la figura constituyen el poliéster y los que están en el centro adquieren forma de hexágono debido a la presión que sobre ellos ejercen sus vecinos (como ocurre con las celdillas de un panal de abejas). Los tubos enroscados situados a los lados corresponden al algodón.



Fotografía de un rosbif asado, donde se aprecian las fibras musculares en forma de tubo que —en un animal vivo— se contraen al recibir un mensaje del cerebro, haciendo que el animal se mueva.



He aquí dos instantáneas (en esta página y la siguiente) que no serían del agrado de los fabricantes de maquinillas eléctricas de afeitar. Pelo de barba cortado con una hoja de afeitar corriente.

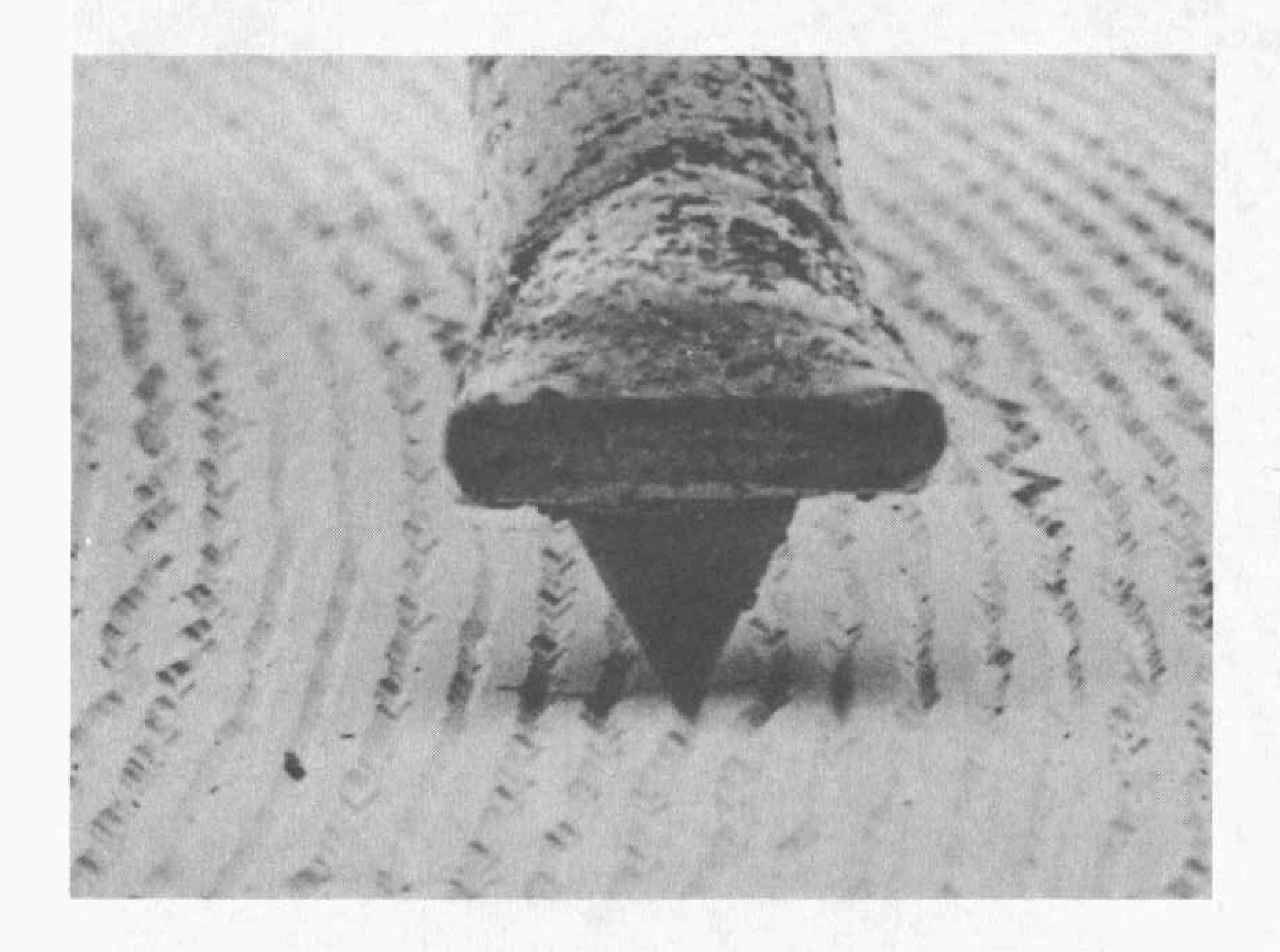


Pelo del mismo hombre que el de la página anterior pero cortado con una afeitadora eléctrica.

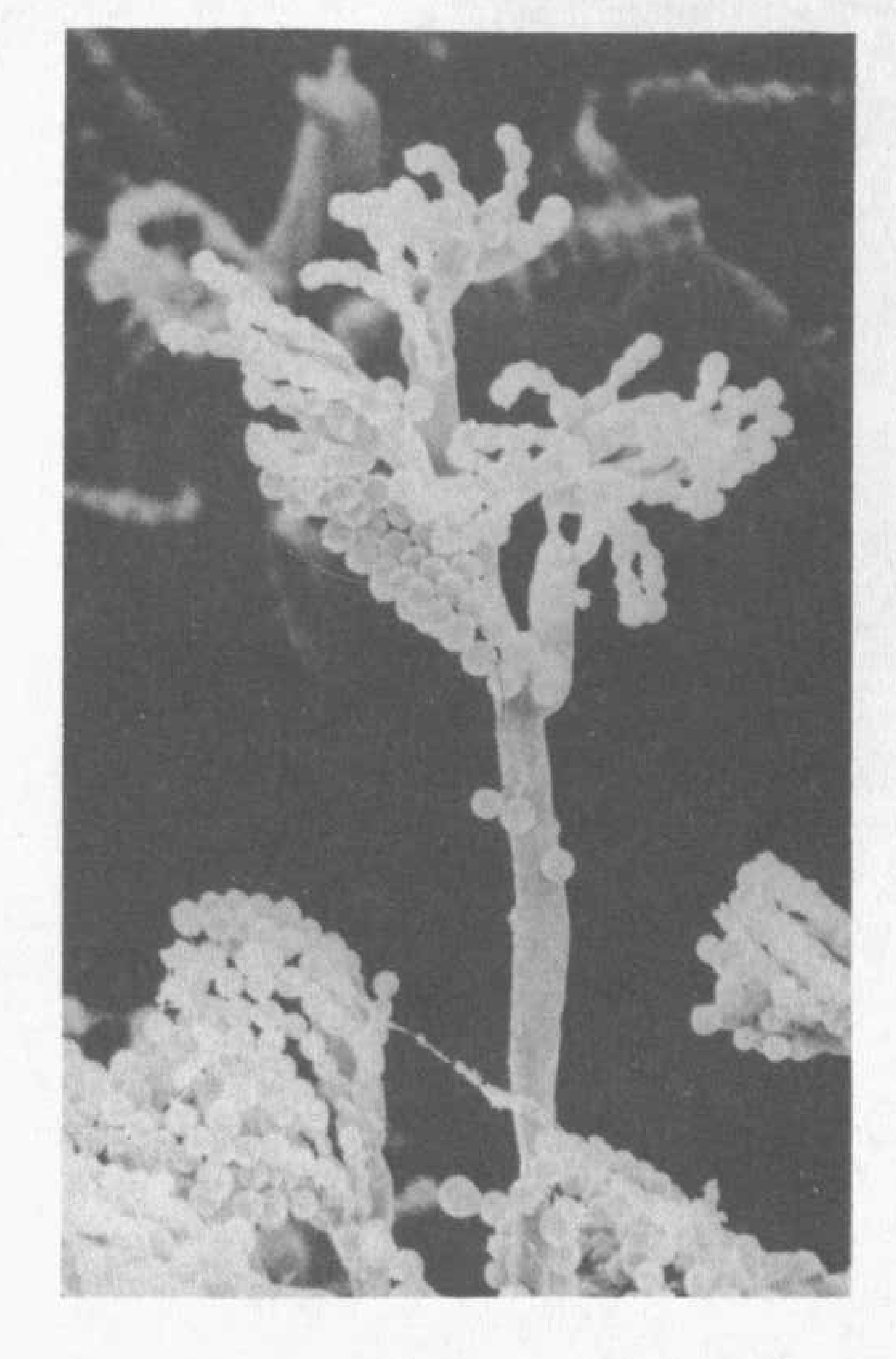


Ácaro del polvo comiendo pacíficamente, rodeado por el contenido de una bolsa de aspirador.

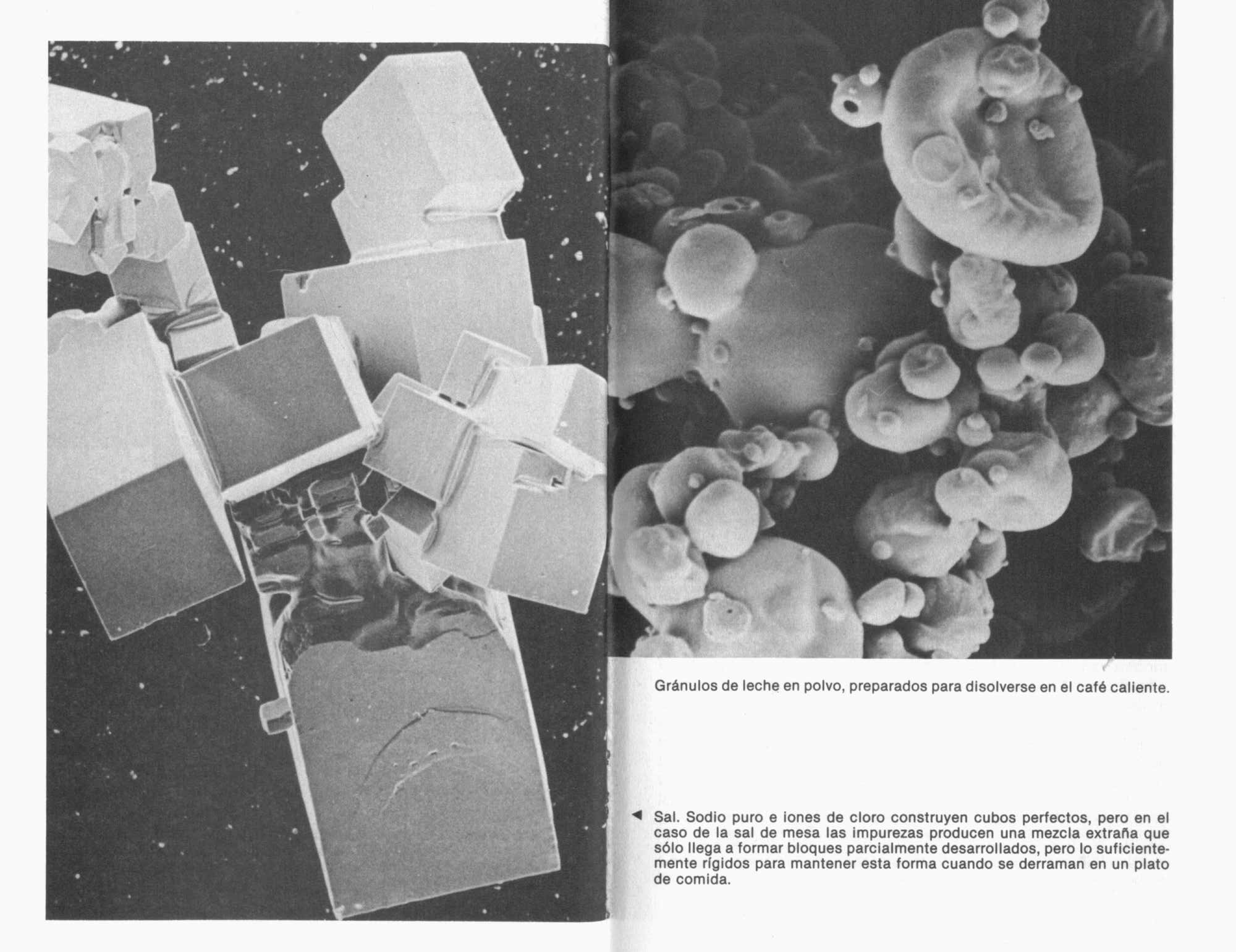
Fotografía del filamento que se encuentra en el interior de una bombilla eléctrica. Un campo eléctrico que llega hasta la central de energía eléctrica rodea estos hilos y los calienta hasta que despiden una luz incandescente, como si se tratase de un hierro candente para marcar animales en miniatura. ►



El brazo del tocadiscos recorre los surcos con la punta de diamante que se ajusta meticulosamente a la hendidura. Un surco recto produce música suave, y uno ondulado permite escuchar música de mayor potencia.

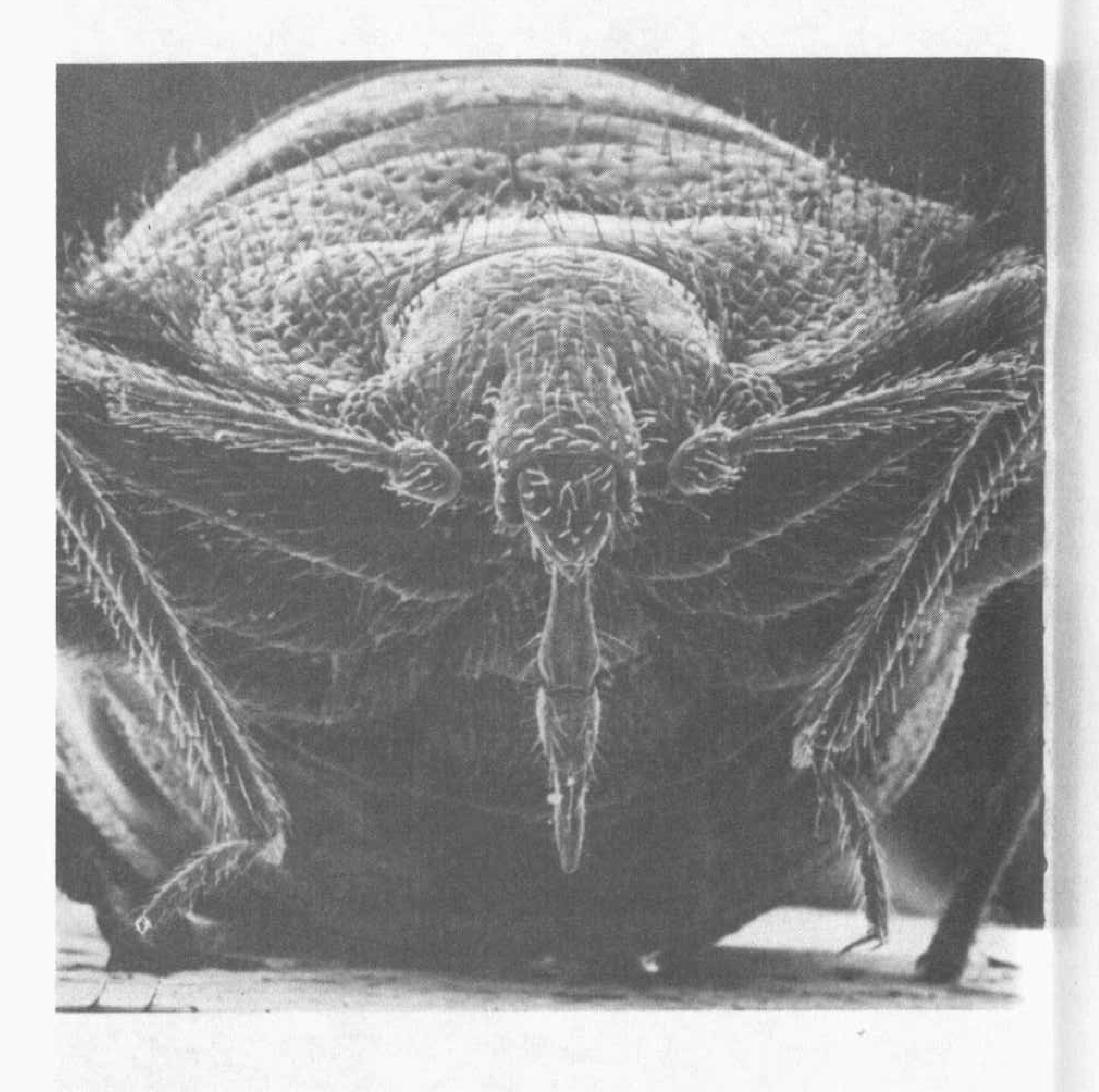


Tipo de penicilina en forma de helecho, en un queso Cheddar. Esta sustancia secreta un veneno que mata a los microbios que entran en competencia con ella actuando de igual modo que las mismas sustancias utilizadas en el campo de la medicina.



Gránulos de leche en polvo, preparados para disolverse en el café caliente.

◄ Sal. Sodio puro e iones de cloro construyen cubos perfectos, pero en el caso de la sal de mesa las impurezas producen una mezcla extraña que sólo llega a formar bloques parcialmente desarrollados, pero lo suficientemente rígidos para mantener esta forma cuando se derraman en un plato de comida.



Chinche dedicada a la caza. Los pelos superficiales actúan como sensores, y su larga trompa le sirve para atravesar la piel. Tiene una cabeza diminuta, pero su cuerpo es enorme y expansible, para almacenar toda la sangre que chupa. Es una plaga endémica en la mayoría de los países del mundo.

tantos países continúan utilizando, comenzaron entonces a extenderse, ya que ése era el único color que —gracias al añil— podía producirse a bajo costo en grandes cantidades.

A partir de entonces, la historia del tinte azul ha estado ligada principalmente a la historia de hombres adultos que actuaron como niños. En el año 1200 los tejedores ingleses comenzaron a teñir con glasto (antes sólo los tintoreros estaban autorizados para hacerlo). Los tintoreros oficiales, en represalia, empezaron a tejer. Los tejedores, entonces, se negaron a vender telas a los tintoreros que tejían. El comercio se detuvo por completo, y el azul del país se desvaneció hasta que el rey normalizó la situación.

Unos cuantos siglos más tarde surgió un problema de mayor repercusión a nivel económico. Como en Europa habían aumentado tanto las ventas del color azul fabricado a partir del glasto, los comerciantes de otras regiones se dieron cuenta de que resultaría muy lucrativo conseguir algo comparable a ese azul. Los mercaderes holandeses que viajaban a Oriente sabían que podían encontrarlo en las zonas subtropicales y húmedas de la India donde crece una planta que produce el mismo tinte añil que el glasto europeo, y que, al tratarse de una planta subtropical, crece más deprisa y a menor coste que el raquítico arbusto de Europa. Muy pronto empezaron a llegar al Viejo Continente, y sobre todo a Gran Bretaña, cantidades considerables de añil de la India —«índigo»— a bajo precio. De inmediato, los productores británicos de añil reclamaron un impuesto sobre este azul extranjero para impedir la competencia. Por supuesto, no exigieron el impuesto basándose en la desaparición de las ganancias de los productores locales de glasto, sino que adujeron una hipotética amenaza a la salud, ya que se había analizado solemnemente la sustancia tropical y se había descubierto (como afirma un documento londinense de 1577) que era «dañosa, funestamente devoradora, perniciosa, engañadora, consuntiva y corrosiva». La Marina Real se esforzó lo mejor que pudo para colaborar, decretando que sus efectivos sólo podrían utilizar uniformes teñidos mediante el antiguo y magnífico añil de glasto nacional, pero el problema no acabó aquí. Los antes quejosos productores británicos de añil establecieron plantaciones en la India y en el Caribe para cosechar por cuenta propia las plantas productoras de índigo en su versión subtropical. Martín Lutero proclamó que la decadencia en el comercio del glasto se debía al pecado del hombre, pero no se había percatado de las diferencias entre los costos comparados. A principios del siglo XVII entró en bancarrota el último de los productores de glasto.

Aquellas plantaciones dominaron el mercado durante varios siglos, hasta que, una vez más, la competencia extranjera enturbió la situación. En 1885 un químico alemán halló la manera de fabricar azul índigo en una probeta, mediante el empleo de unas cuantas sustancias químicas. Una vez llegados a este punto, todo parecía sencillo, pero se había requerido un carácter muy tenaz para llegar a aquella sencillez. Adolf von Bayer era un chico de sólo trece años cuando inició sus experimentos en torno a la fabricación de índigo artificial, y ya contaba 60 años cuando acabó por lograr un método práctico para elaborarlo. Afortunadamente, alcanzó una edad superior a los ochenta años, lo cual le permitió recibir el premio Nobel por sus desvelos; también inventó barbitúricos, a los cuales impuso el nombre de la novia que tenía en aquel momento, Barbara. Muy pronto una sola fábrica alemana podía producir tanto índigo como 100.000 hectáreas de plantación subtropical inglesa. Y en Alemania existía más de una fábrica. Los propietarios de plantaciones reclamaron un impuesto sobre este pernicioso índigo sintético, y, una vez más, la Armada Real hizo todo lo que pudo para ayudar, decretando que sus hombres sólo podrían utilizar uniformes teñidos con el antiguo y magnífico índigo procedente de las plantaciones subtropicales, pero tampoco acabó todo aquí. Los antes quejosos propietarios británicos de plantaciones establecieron fábricas para cosechar por cuenta propia esta versión sintética del añil. En 1912 entró en bancarrota la última de las plantaciones.

Al principio el azul índigo sintético se vendió muchísimo —en ello colaboraron las lucrativas batallas de ambas guerras mundiales, que destrozaron muchos uniformes—, pero al comienzo de la década de 1950 surgió un problema realmente grave. El mayor consumidor mundial de índigo era el nuevo Estado de la China comunista, donde se teñían con él los monos de obrero, uniforme obligatorio para todos. En 1953 Mao declaró que sólo se permitía el empleo de tintes nacionales, por lo que el 30 % del mercado mundial del índigo se vino a pique. Contra este colapso en la demanda ni siquiera la Marina Real parecía capaz de ayudar. Y para empeorar las cosas, estaban saliendo al mercado tintes sintéticos con un nuevo estilo, que facilitaban el empleo de colores brillantes y baratos. Estos colorantes habían permanecido fuera del mercado durante decenios, porque la empresa suiza Ciba —que poseía las patentes exclusivas para crearlos— se hallaba en situación de punto muerto con relación a la multinacional británica ICI, que poseía las patentes exclusivas para transformarlos en un producto final. Ciba podía demandar a ICI para evitar que ésta

fabricase dichos colorantes, e ICI podía demandar a Ciba para impedir que ésta los vendiese. A mediados de los años 50, cuando menos lo necesitaban los fabricantes de añil, las dos empresas concertaron una licencia conjunta mediante la cual compartían la fabricación y la venta de las nuevas sustancias. (El triunfo de los colores brillantes en las prendas de algodón, que tuvo lugar en los años 60, fue consecuencia de este acuerdo de licencia compartida.) A menos que rápidamente se encontrase la forma de vender grandes cantidades del antiguo índigo, muchas fábricas de añil sintético tendrían que cerrar sus puertas.

Entonces, un genio anónimo —un ingeniero químico injustamente olvidado— sugirió teñir de azul los pantalones.

La idea no fue apoyada. ¿Quién se atrevería a vestir pantalones de brillante color azul? Todos los expertos en marketing coincidieron en afirmar que emplear el índigo en los pantalones era una idea estúpida. El ingeniero permaneció en el anonimato, y nadie animó su iniciativa química. A principios de los años 60 sólo quedaban cuatro fábricas de añil fuera de las fronteras de China, y también éstas iban a cerrar a menos que se encontrase algún nuevo mercado. Fue en este momento cuando otro químico efectuó una observación interesante. El algodón teñido por completo con el índigo era demasiado azul para que resultase un color adecuado para pantalones de vestir. Sin embargo, si sólo *la mitad* de las fibras del tejido fuesen azules, si los hilos verticales de la trama se tiñesen de índigo, pero los hilos horizontales de la urdimbre continuasen de color blanco, el resultado sería mucho menos llamativo. Se descubrió que una pequeña empresa textil de California poseía precisamente este tipo de diseño en su catálogo. Se llamaba Levi-Strauss, y fabricaba los pantalones tejanos de marca Levi's.

Lo que ocurrió a continuación es muy interesante. El éxito de ventas de los tejanos Levi's no supuso la creación de nuevas fábricas de índigo. Las cuatro antiguas plantas de producción que habían sobrevivido precariamente al hundimiento de los años 50 —situadas en Inglaterra, Francia, Alemania y Japón— habían sido amortizadas por completo desde el punto de vista fiscal, y en el caso de aquellas que poseían contables creativos, habían sido amortizadas varias veces. En consecuencia, su producto era tan barato que ninguna fábrica nueva podía competir con ellas. Desde mediados de los años 60, durante el *boom* de los pantalones tejanos, todos los *jeans* han sido teñidos con índigo procedente de alguna de estas cuatro antiguas fábricas, una de las cuales, la situada en Inglaterra, se remonta a 1908.

Los *hippies* norteamericanos y los abogados ingleses en casa, los extremistas parisinos y los adolescentes moscovitas de clase alta, todos llevan el recubrimiento de sus piernas teñido con este tinte, químicamente idéntico al que los antiguos druidas empleaban con arcanos propósitos, y que se extraía de las hojas del glasto sagrado.

La señora que acaba de volver a casa se ha puesto unos cómodos *jeans* para sentarse y descansar en el jardín en espera del regreso de su marido. Sin embargo, lo que hay bajo sus pies no se muestra tan pacífico como ella.

Bajo el césped sobre el que reposa la mujer hay una cantidad enorme de pequeños agujeros. Son los poros en cada uno de los cuales viven numerosas criaturas cuya cantidad total puede sobrepasar los cinco kilos de seres vivos —el equivalente a varias paladas de tierra—, en un jardín de tamaño medio. Se trata de un magnífico medio ambiente para la vida, puesto que existe abundante humedad, caen residuos alimenticios del exterior, y se da una agradable temperatura constante, moderada por el espesor de tierra que cubre estos agujeros del suelo.

Estas criaturas realizan dos actividades principales. En primer lugar, se matan entre sí, por lo que las bacterias más pequeñas que subsisten en los poros sirven de alimento a los protozoos ligeramente más grandes que, a su vez, son comidos por los nematodos ligeramente mayores —criaturas microscópicas, de aspecto repugnante y forma de lápiz, carentes de ojos y con seis grandes labios colgantes—. Este proceso se repite del mismo modo a lo largo de una cadena de seis o siete criaturas que no tendría un interés especial si no fuese porque —para evitar los recíprocos ataques— las criaturas que viven en los agujeros debajo del césped deben acelerar su ritmo respiratorio para no acabar asfixiados. Durante el proceso de respiración más rápida disuelven accidentalmente determinados compuestos de azufre y de nitrógeno con los que se enlaza el oxígeno del aire que respiran los seres vivos. Gracias al jadeo de estas criaturas microscópicas, se liberan gases que se filtran hacia el exterior, y que de forma indirecta —pero indispensable— garantizan que los seres vivos residentes en la superficie de arriba no se ahoguen.

Junto con esta útil respiración, las criaturas de los profundos orificios que se encuentran en el jardín también sintetizan líquidos con los cuales se defienden —mediante una buena rociada— de otras criaturas que se aproximen demasiado. Como esos líquidos también resultan letales para los indeseables microbios que hay en la superficie, sirven de fuente para obtener una gran cantidad de antibióticos. El agradable olor a tierra fresca que llega hasta la mujer que se ha sentado en el jardín ha sido causado por los gases que elaboran sin pausa los estreptomicetos, criaturas que se utilizan para fabricar la estreptomicina y la tetraciclina que se emplean en los hospitales.

Este aspecto específico de las batallas en que se enzarzan los habitantes del suelo del jardín es uno de los motivos por los que deben preservarse los espacios abiertos. La mayoría de los antibióticos que se conocen en la actualidad proceden de apenas un puñado de criaturas que viven en el suelo. Las bacterias y los actinomicetos son pequeños, y sus fluidos son aún más pequeños, lo cual significa que cuesta mucho reunirlos para efectuar pruebas. Probablemente no se ha examinado de forma exhaustiva el 98 % de las subespecies que viven en los huecos de los jardines, y es posible que muchas de ellas posean en el futuro antibióticos tan poderosos o mucho más potentes que los actuales. Debido a que muchas especies viven sólo en una zona reducida, cada solar vacío que se edifica, cada hectárea de tierra agrícola o forestal en la que se levantan viviendas, eleva la probabilidad de que jamás se lleguen a descubrir aquellos antibióticos que puedan curar determinadas enfermedades.

Mientras las criaturas del suelo trabajan muy por debajo del lugar donde está situada la silla del jardín, ciertas actividades igualmente curiosas están teniendo lugar en la superficie, alrededor de los pies cruzados de la mujer que descansa con tanta placidez. Por ejemplo, las febriles hormigas, encerradas en su sólida coraza tratan desesperadamente de seguir el rastro de un olor que las lleve de retorno a su hormiguero. También se encuentran allí los pequeños escarabajos contemplando el mundo con serenidad desde la cumbre de una hoja de hierba, pero que caen de su otero cada vez que lo golpea una hormiga, y después han de volver allí empleando la técnica del triple salto mortal. Hay otros insectos que se retuercen sobre la superficie de la tierra como consecuencia del venenoso fenol que tragaron al mordisquear la hoja de algún árbol. Sin embargo, las criaturas más interesantes son las mucoráceas del légamo.

Bajo esta etiqueta poco atractiva existe un animal excepcional, clasificado en más de 500 especies diferentes. Aquí se va a tratar una de las más frecuentes en el suelo de un jardín, la *Dictyostelium mucoroides*.

Durante la mayor parte del tiempo esta mucorácea no se encuentra en la superficie del jardín. Si con los instrumentos adecuados se echase una mirada de cerca a la parte del césped cercana a nuestros

pies, allí donde esté a punto de aparecer una de ellas, todo lo que se vería es una gran cantidad de amebas microscópicas —bolsas informes de protoplasma en expansión— agitándose entre las raíces de la hierba. Abandonadas a su suerte, las amebas continuarían agitándose durante todo el día, pero si se hunde un objeto, como, por ejemplo un tacón sobre el terreno que están desmenuzando —lo cual destruye su suministro de alimento— cada una realizará algo sorprendente: paralizan todas sus actividades, se quedan quietas como para escuchar una voz de mando, y a continuación —después de recibir adecuadamente una misteriosa señal— girarán todas ellas hacia determinado lugar del césped, se prepararán y comenzarán a arrastrarse. Éste es el momento en el que la mucorácea del légamo está a punto de formarse.

Este repentino movimiento de arrastre, al parecer desprovisto de sentido, no se dedica una sola ameba, es secundado por miles de millones de amebas, una cantidad mayor que toda la población humana sobre la Tierra. Algunas pierden su protoplasma por el camino, que se derrama a través de los cortes abiertos en su superficie, y mueren antes de llegar a su meta, sin que ninguna de las amebas que se arrastran a su lado se detenga. Si la silla del jardín provoca una sombra muy oscura, quizá se desvíen para mantenerse en una zona de luz, pero ningún otro motivo, ni siquiera una desgracia acaecida a sus compañeras, detendrá su carrera hacia el lugar escogido como centro.

Este movimiento migratorio puede durar una hora, y al llegar a su destino, las amebas chocan entre sí creando un montón enorme en forma de inmensa pirámide que ocupa el lugar apropiado en el centro escogido. Esta pirámide viviente constituye el factor clave, es decir, las amebas están construyendo una estructura a partir de la cual unos cuantos individuos de su familia podrán huir del trozo de césped donde habían residido hasta entonces. El motivo es que al estar amenazados los suministros de alimento, o al haber experimentado alguna otra clase de riesgo, todas las amebas están en peligro de muerte si no se realiza un cambio, y sólo gracias a una emigración fanática como ésta, por lo menos algunas de ellas tendrán la posibilidad de escapar, llevando consigo la herencia genética de la población.

A continuación, después de una pausa, la pirámide de amebas vivientes comienza a transformarse en una torre, de modo que la misma cantidad de amebas podrá elevarse a mayor altura en el aire. Muy pronto se alza sobre la superficie del suelo una torrecilla de

0,1 mm de altura, que se derrumbaría si no se fortalece. Por este motivo, las amebas situadas en la parte central secretan una cola endurecedora, una especie de madera líquida, que se solidifica en pocos minutos convirtiéndose en la misma sustancia que da consistencia a un roble. Estas amebas centrales mueren durante el proceso, pero la torre se consolida gracias a estos ladrillos que han dejado de vivir para conseguir su construcción.

Apenas acabada la torre, una cantidad muy pequeña de amebas —que han quedado vivas en su interior— se arrastran sobre las demás hasta llegar a la cima, donde, en pocos minutos, desarrollan alrededor de su cuerpos un óvalo endurecido, una cápsula aerodinámica que encierra herméticamente allí dentro todo el alimento y el agua que necesitarán para realizar un largo viaje. Luego, así aprovisionadas, echan a volar desde la cima de la torre.

Las amebas vivas que permanecen en la torre se marchitan rápidamente y mueren, ya que han gastado toda su energía al permitir el despegue de aquellos pocos individuos afortunados, en espera de que no se pierda la carga genética de la familia. Estas amebas viajeras afrontan ahora un viaje aéreo de varias horas o quizá de varios meses, hacia donde las lleve el viento, girando primero —a medida que ganan altura— alrededor de la mujer que está sentada en el jardín y después se alejan hacia lugares más distantes.

Unas cuantas esferas, que no han logrado un cierre hermético, se abrirán durante el vuelo y las amebas se ahogarán debido a la falta de humedad. Otras continuarán hasta llegar a un lugar de aterrizaje, donde se abrirán según se había programado, para descubrir que han caído en una región poco hospitalaria, por ejemplo, una taza de café o —peor aún— el techo reseco de una casa. No obstante, si una sola de ellas aterriza en un lugar donde puedan desarrollarse amebas, un sitio en el que puedan envolver a las bacterias y dividirlas con rapidez para crear otra población de amebas, los esfuerzos de las amebas originales —ya desaparecidas— se habrán visto recompensados. Ésta es la historia de una evasión extraordinaria, en la que toda una población amenazada se sacrifica a sí misma para construir una nave espacial con objeto de que logren escapar un puñado de semejantes —y es algo que ocurre cada vez que una persona hunde los pies en la hierba, cuando está sentada en su silla preferida del jardín.

En este ambiente —con la casa retorciéndose y respirando tras de sí, de manera invisible, y el jardín a sus pies, también en invisible ebullición— quizá la mujer sienta el acoso del hambre de media tar-

de y vuelva a casa para tomar un bocado. Generalmente, a estas horas se comen galletas, chocolate o caramelos, pero supongamos que la protagonista está interesada en un paquete de plástico que contiene patatas chips. Este producto constituye uno de los tentempiés más populares que existen actualmente en todo el mundo (en Gran Bretaña se venden al año 165.000 toneladas), y un examen de las razones de su popularidad es muy revelador acerca de cómo se fabrican muchas de las sustancias alimenticias que se compran en las tiendas.

Antes que nada hay que abrir la bolsa de patatas, lo cual no es fácil. Hay que tirar del plástico, apretarlo e incluso hacerle una muesca antes de conseguir rasgarlo. Se produce un forcejeo, una lucha, un chasquido. En la cara se aprecia el esfuerzo, los tendones del cuello se ponen en tensión y —en la intimidad del jardín— quizá se mascullan ciertas imprecaciones referentes al recalcitrante plástico. Finalmente, cede el cierre hermético, el plástico se abre, y su contenido sale a la luz de un solo golpe.

Esta periódica batalla de la bolsa de plástico no ha sido causada por una lamentable falta de previsión de los fabricantes, o por un celo fanático en el cierre hermético por parte de un técnico de control de calidad, sino que se trata de algo cuidadosamente calculado. Las patatas chips son un ejemplo de alimentos de «destrucción total». El ataque a la envoltura de plástico, el destrozo y el desgarro que hay que llevar a cabo, antes de abrirlo, es justamente lo que desean los fabricantes, ya que las comidas crujientes, por supuesto, hacen más ruido que las que no crujen. (Compárese la diferencia que existe entre una salchicha y una zanahoria al masticarlas; una se desliza entre los dientes, mientras que la otra emite chasquidos, es decir, cruje.) La destrucción del paquete logra que el consumidor se ponga en situación.

Los reólogos de la alimentación —especialistas en las artes y las ciencias del crujido de la comida— han estudiado con atención este tema, y establecen una serie de requisitos necesarios a los que han de ajustarse los alimentos realmente crujientes. Por supuesto, este tipo de productos alimenticios deben ser algo más que audibles. Los bebedores de sopa caliente o las personas que comen hojas de alcachofa con mantequilla también hacen mucho ruido, pero nadie afirmaría que el objeto de sus aficiones es crujiente. Las comidas crujientes tienen que producir un ruido que pertenece a una frecuencia elevada. Los alimentos que producen un estruendo de baja frecuencia causan otros tipos de sonido, pero no crujen.

Los fabricantes de patatas chips han realizado múltiples experimentos para garantizar el éxito auditivo de sus productos. El primer truco es muy sencillo y se trata de algo genial. La patata chip que acostumbra encontrarse en estas bolsas es demasiado grande para caber dentro de la boca (pruebe a hacerlo); por lo tanto, antes de que pueda ser comida, los incisivos tienen que reducir a un tamaño menor la patata crujiente. O si el consumidor se arriesga a tragarla entera, tendrá que abrir la boca con exageración para que quepa.

Para que la persona que mastica oiga un crepitar de alta frecuencia, procedente de lo que come, tiene que tener la boca abierta mientras mastica. De este modo las ondas sonoras salen de su boca, giran alrededor de su cara y luego suben hasta los oídos, sin que nada se interponga en su camino.

Sin embargo, cuando la boca está cerrada, y la sustancia ingerida está siendo masticada con las muelas, ninguno de los sonidos de alta frecuencia que forman parte de esta destrucción logra llegar al oído. El ruido causado por esta masticación sólo podría llegar al oído desde dentro, viajando directamente a través del maxilar y del cráneo y realizando un recorrido que elimina cualquier chasquido crujiente. Parte del ruido de alta frecuencia es absorbido por los tejidos blandos de la boca al comienzo del trayecto, sobre todo por la lengua que empapa la sustancia con saliva. El resto quedaría amortiguado por los huesos del cráneo, ya que la cabeza humana sólo vibra de forma natural a la frecuencia relativamente baja de 160 ciclos por segundo —aproximadamente 5/8 del do perteneciente a una octava por debajo del mi central. Sólo pueden llegar sonidos que corresponden a esta gama baja, y los ruidos tan profundos no producen la misma sensación de agrado que un alimento crujiente. Por esta razón las patatas chips son de gran tamaño.

Aunque esté garantizado un camino libre hasta la oreja, no se lograría un tentador crujido si la patata chip se reblandece apenas se la toca. Tiene que hacer ruido a partir del momento en que está siendo mordida por primera vez. Generalmente, los alimentos se desmenuzan, chirrían, se sorben, hacen gorgoteos, pero rara vez crujen. Para diseñar el tipo de patata crujiente apropiado para ser vendido, los reólogos de la alimentación han tenido que investigar acerca de aquellos escasos miembros del reino vegetal —la lechuga, la zanahoria, la manzana— que crujen de forma natural al ser comidos. Este tipo de vegetales producen este ruido porque están compuestos por células rellenas de agua que estallan al ser mordidas. Al comer una manzana o una zanahoria, en el lugar de contacto con el diente sal-

tan microscópicos chorros de agua, a una velocidad de más de 160 kilómetros por hora. La fuerza del estallido del vegetal depende de lo potentes que sean las paredes de la célula, es decir, de la cantidad de tiempo que resistan antes de hacer explosión. Por este motivo, en un lugar público atestado de gente, masticar coliflor cruda resulta más embarazoso que masticar fresas, ya que aquélla posee paredes celulares más resistentes que las de las fresas y, por lo tanto, se aplica más presión al agua que hay en su interior. (El pomelo, con sus grandes bolsas de agua, tiene paredes aún más blandas, como pueden atestiguar aquellas personas que se hayan sentado demasiado cerca de un adicto a los pomelos que los coma con cuchara.)

Los ingenieros de la alimentación han incorporado estos análisis empíricos al diseño de la moderna patata chip. No se le introduce agua, porque humedecería demasiado unos artículos que quizá se almacenen en estanterías durante varios meses antes de ser consumidos, pero sí aplica la noción clave de las pequeñas células explosivas. En la fábrica, las células se rellenan de aire y no de agua, como ocurre en el caso de las raíces vegetales. El volumen de cualquier patata chip está compuesto por aproximadamente un 80 % de aire, lo que permite unos interesantes beneficios. El aire puede obtenerse a cambio de nada —se abren las puertas de la fábrica y allí entrará—. Sin embargo, cuando se le ha envasado en forma de diminutas células presurizadas y envueltas en patata, puede venderse al precio de las patatas chips. Ésta es la razón por la cual las grandes empresas tienen tanto interés en entrar en el negocio de la fabricación de patatas chips, y el por qué de los elevados gastos en publicidad para incrementar su cuota de mercado una vez que se han introducido en este sector. Es un negocio muy lucrativo.

En la fase de consumo final, la boca abierta cierra sus incisivos sobre las gratuitas células de aire. No es la rotura de las paredes lo que produce el sonido —se desgarran en silencio— sino la pared restante de la célula que estalla al adquirir una nueva forma, generando la audible onda aérea. El retroceso de las paredes celulares provoca ondas sonoras que están aproximadamente una octava por encima del do central en el momento de comenzar, y después —oscilando en el borde desgarrado— se emiten vibraciones sonoras armónicas de frecuencia aún mayor, a partir del lugar donde muerden los dientes, que se ajustan a ondas de presión cónicas y en expansión.

¿Cómo lograr que las paredes de las células sean lo bastante rígidas como para vibrar al son de esta armonía? La solución es un recubrimiento de almidón. Los gránulos de almidón de las patatas son

idénticos al almidón utilizado para endurecer el cuello de las camisas. Por eso, las patatas chips poseen una base de patata más el almidón que es extraído de las patatas en la primera fase de fabricación. El encalado que aparece con tanta frecuencia en los pueblos del sur de España y en las novelas de Mark Twain tiene una composición química casi idéntica al almidón que otorga rigidez a la patata chip.

Sin embargo, el almidón utilizado por sí solo no logrará este objetivo. El encalado se pulveriza, y una patata chip que sólo estuviese constituida por el recubrimiento característico de las casas andaluzas también se pulverizaría. Para sortear este problema los fabricantes se ven obligados a añadir a sus patatas chips una sustancia que probablemente llegue a pesar más que la patata en sí misma. Este añadido es la grasa. Antes de salir de la planta donde se fabrican, todas las patatas chips se empapan en grasa, sustancia a veces ya envejecida y que es un desecho de otros procesos de fabricación de alimentos.

La grasa —cuya rigidez, en algunos casos, está muy próxima a la del cemento— congela, otorga rigidez a lo que era flexible, y garantiza la indispensable dureza característica de las patatas chips. Cuando se muerde una patata chip, entre el 40 y el 60 % del peso de la misma corresponde a grasa congelada a la que se añaden sustancias que le dan un sabor muy fuerte. Por supuesto, esta composición no se refleja en los anuncios publicitarios, ya que no es preciso que esto interfiera en las ventas.

En consecuencia, lo que la mujer que estaba sentada en el jardín se introduce en la boca es una especie de granada de almidón y grasa que produce una onda cónica de presión aérea. Algunas vibraciones sonoras, en el centro del cono, salen a gran velocidad y se pierden en los arbustos y en los árboles más lejanos del jardín, transportando el crepitar inaudible de mil células destruidas. Sin embargo, otras vibraciones sonoras del cono siguen un sendero diferente, giran alrededor de la cabeza, y llegan hasta el oído sin perder intensidad. Así se obtiene el típico crujido de patata chip. Para ello sólo hizo falta que el almidón y la grasa solidificada de esta obra maestra de diseño alimentario audible se transformaran en contenedores eficaces de burbujas de aire.

Aproximadamente la mitad de los alimentos de fabricación artificial poseen un sonido agradable como, por ejemplo, el arroz vaporizado, los copos de cereales, el chicle hinchable, el chocolate con rellenos crujientes, ciertos tipos de caramelos, las bolitas de queso o los barquillos recubiertos de chocolate. Los promotores del arroz vaporizado utilizaron durante un tiempo un anuncio en el que se sugería

la necesidad de inclinar la cabeza para oír la interacción entre la leche y el arroz, con objeto de apreciar de manera adecuada el auténtico crujido del producto. Sólo cierto tipo de comida artificial se halla exento de la necesidad de producir esta clase de sonidos. Por ejemplo, los alimentos cremosos y viscosos, como los yogures extraazucarados, las cremas, la nata, los caramelos blandos y similares.

En el centro de esta división en dos categorías cabría incluir a los fabricantes de alimentos artificiales *líquidos*, pero, ¿cómo lograr que un alimento líquido se comporte como si fuese crujiente? El crujido implica la abertura de la boca para que salga el ruido, y las comidas líquidas forzosamente gotean, salpican o saltan de la boca de cualquier consumidor que mantenga la boca abierta para escuchar.

Una solución a este punto consistiría en la aplicación de una especie de cubo en miniatura, atado al mentón, para recoger los residuos. Sin embargo, este arreglo no es muy imaginativo y, por tanto, es mucho mejor dejar de lado el intento de imitar lo crujiente o lo suave, olvidar cualquier propósito de elaborar una bebida que conceda placer auditivo o táctil, y pasar a tratar el tema de aquellos consumidores deseosos de comprar dolor envasado, en vez de placer envasado.

Cuando se compra una bebida carbónica se está comprando dolor envasado, y eso es lo que buscaba la mujer cuando volvió al jardín con un vaso de Coca-Cola para acompañar su bolsa de patatas chips. Todas las bebidas carbónicas están compuestas de dióxido de carbono disuelto en agua y, tal como se explica en cualquier manual de medicina, el dióxido de carbono —«excelente estimulador del trigémino (nervio de la cara y de la lengua)»— al atacar dicho nervio, además de otras estructuras existentes en los tejidos blandos de la lengua, «provoca dolor y una sensación punzante». Este dolor que no llega a producir efectos clínicos también aumenta la secreción de saliva (como demuestra el experimento de provocar alternativamente tal dolor, mordiendo con suavidad la propia lengua). Esta secreción salival, combinada con el deleite causado por la multitud de pinchazos, es al parecer el principal factor constituyente del refresco, al menos, para la multitud de personas que consumen la actual cifra de 2.000.000.000 de litros de bebidas carbónicas que se venden cada año en Gran Bretaña.

Este truco fue ideado en la década de 1770 por el químico inglés Joseph Priestly, hijo de un sastre de Yorkshire, y que en aquellos tiempos —anteriores a la profesionalización de la ciencia— también ejercía de ministro de la iglesia Congregacionalista. En esa época, las

iglesias y las cervecerías estaban cerca unas de otras a fin de satisfacer las diversas necesidades del género humano, y las curiosas burbujas que se producían en grandes cantidades cuando se fermentaba la malta para fabricar cerveza despertaron el interés de Priestly. Los cerveceros solían echar al aire estas burbujas sobrantes, pero Priestly las reunió, las estudió, y tras introducirlas a presión en botellas de agua, probó la mezcla resultante. Las burbujas eran lo que actualmente se denomina dióxido de carbono, y la bebida que Priestly probó fue la primera soda que existió. Afortunadamente, el dolor del trigémino y los pinchazos fueron considerados por Priestly como algo positivo, y comenzó la venta al público del tónico medicinal recién descubierto.

La actual bebida refrescante Coca-Cola continúa siendo, esencialmente, excepto uno o dos pequeños cambios, la mezcla de dióxido de carbono y agua inventada por Priestly. Cuando en 1888 un farmacéutico de Atlanta (Georgia) embotelló una variante del agua de Priestly con el nombre de «Coca-Cola», estaba tan orgulloso de su origen medicinal que la presentó al mercado como un líquido para enjuagarse la boca y hacer gárgaras, que garantizaba —según la publicidad de aquella época— «blanquear los dientes, limpiar la boca y sanar las encías delicadas y sangrantes». La finalidad de la bebida era útil, pero al parecer no atraía demasiado. Con el paso del tiempo se olvidó la posibilidad de las gárgaras, y en cambio se estimuló la bebida de aquella mezcla de agua, dióxido de carbono y azúcar como refresco, que incluía en el compuesto un moderado volumen de cocaína. Quizá parezca un exceso incluir este componente en una bebida destinada a toda la familia, pero era algo que ocurrió antes de que se promulgasen las primeras leyes estadounidenses sobre alimentación y fármacos. Por ejemplo, antiguamente en los tónicos infantiles era corriente que interviniese el brandy, en muchos lugares se expendía morfina sin receta médica y, a finales de siglo, una empresa fabricante de aspirinas vendía libremente un nuevo tipo de tentempié en polvo: la heroína. Dentro de esta confusión farmacológica, introducir una pequeña cantidad de hojas de coca molidas en un refresco no llamaba la atención. No obstante, la cocaína se suprimió en 1903, y en las etiquetas de aquella época se puede leer: «Eliminada la Cocaína».

Aunque ya no se incluyese este componente, la fabricación de colas fue muy lucrativa durante los primeros años del siglo XX. El dióxido de carbono resulta casi tan barato como el aire, y el agua necesaria para el resto del producto es incluso más barata que la grasa

envejecida de las patatas chips. Por lo tanto, los empresarios pusieron manos a la obra para ampliar su cuota de mercado en torno a este producto. En 1916, en plena Primera Guerra Mundial, los embotelladores de Coca-Cola aprobaron un insólito diseño de botella con la panza contraída (que hasta hace muy poco ha continuado utilizándose) en una convención que tuvo lugar en Terra Haute (Indiana). El motivo de este extraño diseño es que podía patentarse rápidamente y utilizarse como argumento legal para hundir a los imitadores de la competencia. Como reconocen empresarios de Pepsi-Cola, «aquellos eran años de vacas flacas».

La mujer que se encuentra en el jardín está satisfecha. Con su Coca-Cola en la mano, y la bolsa abierta de patatas chips en su regazo, no le falta ningún elemento más para crear la envoltura sensorial propia de los momentos de reposo. A los oídos llega el sonido de los crujidos, y en la boca estallan las burbujas. Ni siquiera la nariz ha sido olvidada, ya que algunas burbujas errantes ascienden para hacer explosión sobre ella, y las sabrosas moléculas de grasa de las paredes rotas de la patatas se unen a los aromatizantes artificiales y volátiles que se evaporan para saciarla aún más. Sólo existe un sonido que pueda perturbar esta satisfacción: el sonido de las ruedas de un coche sobre la carretera, anunciando que el otro miembro de la familia ha llegado a casa.

III. A ÚLTIMA HORA DE LA TARDE

El conductor que regresa a casa realiza el trayecto sobre un deslizador. Todos los coches andan sobre deslizadores, porque todos los neumáticos se derriten a medida que el coche se mueve, concretamente del neumático surgen gotas que se convierten en charcos de caucho derretidos de menos de 3/1.000 de centímetro de grueso, y el coche se desliza sobre ellos. Estos charcos se evaporan apenas la rueda del coche los deja atrás, pero en una ciudad del tamaño de Londres o Nueva York cada día se introducen de esta forma más de 50 toneladas de caucho.

Asimismo, el traqueteo del coche al desplazarse hace que se desprenda radiación de las bujías, cuyas ondas llegan hasta los árboles del jardín (donde un detector adecuado demostraría su presencia) y que aterrizan en el pomo de bronce de la puerta frontal de la casa, en el reloj de un transeúnte que camina a dos manzanas de allí o en cualquier otro trozo de metal que se encuentre por las inmediaciones, y —saliendo de estampida a 1.080 millones de kilómetros por hora— llegan a la órbita lunar cuando apenas ha transcurrido 1 segundo y 1/3 desde que se emitieron.

Este curioso fenómeno no tiene excesiva importancia si se compara con lo que ocurre cuando el hombre entra en la casa para saludar a su esposa.

Cuando una persona habla, lo habitual es que las ondas sonoras en forma de burbuja salgan de la garganta, queden concentradas gracias al megáfono que forma la boca abierta, y se extiendan en círculos concéntricos cada vez mayores a lo largo del recinto. Estos círculos se producen a un ritmo constante, y a medida que van flotando se siguen unos a otros de forma continua. En el caso de la mayoría de los hombres, esta especie de burbujas que se forman al

hablar están separadas entre sí por unos 90 centímetros, y el sonido que producen está considerado como una voz relativamente profunda. En el caso de la mayoría de las mujeres, las burbujas se aproximan más —hay entre ellas unos cuantos centímetros menos de distancia— y este sonido es el que se considera propio de una voz femenina, es decir, de tono más agudo.

Tal es la teoría, pero sólo se aplica en el caso de fuentes estacionarias de sonido, como, por ejemplo, los altavoces de un tocadiscos, que carecen de patas y, por regla general, son fijos. Los seres humanos, sin embargo, dada su capacidad de movimiento complican un poco más esta teoría. Así pues, cuando el hombre se dirige hacia la sala de estar para saludar a su esposa emite sin dificultades una primera burbuja sonora, pero la siguiente no surge desde el mismo lugar, unos 90 centímetros más atrás, sino que se inicia más cerca, ya que el hombre ha dado un paso hacia delante.

Éste es el mismo fenómeno que se advierte cuando se acerca un coche de policía o una ambulancia con la sirena en funcionamiento, cuya frecuencia de sonido parece elevarse cada vez más a medida que se va acercando. La sirena del coche de policía a toda velocidad lanza sucesivas ondas sonoras, que se aproximan entre sí más de lo anteriormente indicado. Este fenómeno se denomina efecto Doppler, ya que fue el físico austriaco Christian Johann Doppler el primero que explicó su funcionamiento. Si una persona asoma su cabeza por la ventana de un coche que se aproxima a gran velocidad y emite por su garganta una apasionada romanza de ópera italiana, el barítono con la voz más profunda del mundo parecería el pato Donald. Al atardecer, los suaves pasos del hombre que regresa a casa no provocan una elevación tan notable del tono de voz, pero sus palabras son un poco más agudas de lo normal.

Esta distorsión de la burbuja sonora no funciona sólo en una dirección. La sirena del coche de policía, después de pasar un punto determinado, súbitamente se vuelve más profunda. Lo mismo ocurre con las palabras de la mujer que está en la sala, que adquieren una tonalidad profunda —o al menos más baja de lo habitual— cuando responde mientras se acerca, por ejemplo, a la televisión para ajustarla. Si la mujer se aleja, las burbujas de aire de su voz se apartan entre sí más de lo normal, y este mayor espacio es lo que se interpreta como una frecuencia más baja. La voz de la mujer se ha hundido, y esto es lo mismo que ocurre a cualquier persona cuando habla hacia un lado mientras se desplaza hacia otro.

Estos fenómenos tienen un rasgo peculiar, y es que la persona

que los produce no se da cuenta de ellos y los individuos que asisten a ellos los detectan sin prestarles atención. (Por ejemplo, el agente de policía no tiene la sensación de que suba o baje la frecuencia de la sirena de su automóvil.) A la velocidad que se suele emplear para caminar dentro de la casa esta clase de fenómenos se hallan en el límite de lo que puede captar un oído normal, pero si se graban y se incrementan mediante un analizador Doppler revelarán un mundo extraordinario, Por ejemplo, en el caso anterior, el hombre chilla con voz de falsete al saludar a su mujer ya que las burbujas de su voz chocan una contra otra, mientras que la esposa gruñe con profunda voz de ogro sus respuestas por encima del hombro a medida que se aleja puesto que las burbujas sonoras que emite se van separando entre sí. Si la esposa quedase súbitamente prendada de este hombre con voz aguda que se dirige a ella desde el vestíbulo y sintiese deseos de precipitarse sobre él y besarlo —imaginándose en una agreste playa tropical, en vez de estar en la sala de estar de un casa de las afueras—, la voz de ella volvería a elevarse hasta su tono normal y continuaría subiendo por la escala sonora hasta parecer el chillido de un murciélago. Al compás del falsete del marido la pareja enamorada se aproximaría entre sí, emitiendo al mismo tiempo agudos chillidos ante un observador provisto del equipo de detección adecuado. Sin embargo, en el momento en que ambos se encontrasen —una vez detenido su movimiento y con una velocidad relativa igual a cero— las burbujas de sus respectivas voces recobrarían su separación normal. Así, los dos miembros de la pareja que se besa ya no gorjearían como dos sopranos frenéticas, y sus voces serían otra vez de tono bajo y de tono agudo, como corresponde, por regla general, al sexo masculino y femenino, respectivamente.

Estos cambios de frecuencia son tan exactos que fueron utilizados para localizar a los aviones enemigos durante los bombardeos efectuados al final de la Primera Guerra Mundial. En la década de 1930 Gran Bretaña intentó utilizar este sistema como alerta inicial de su defensa aérea, y por ello se instalaron espaciadamente unos cuantos dispositivos en forma de gigantescas trompetillas de sordo en las costas meridionales de la isla —en dirección a Alemania—. No obstante, el descubrimiento accidental del radar relegó tales aparatos al olvido. Doppler, en 1842, fue el primero en señalar que las ondas sonoras, aparentemente inmutables, se desplazan de este modo. Este físico austriaco no poseía instrumentos eléctricos que sirviesen para medir el efecto, ya que en aquella época no existía ningún aparato lo bastante preciso para ello. En consecuencia, se utilizó un va-

gón de tren en el que colocó a distinguidos trompetistas de la Orquesta Sinfónica de Viena, y les hizo tocar una nota musical constante mientras el vehículo se movía a lo largo de los raíles. Doppler había calculado que el sonido de la trompeta captado por un oyente en posición estacionaria manifestaría un descenso en un intervalo determinado, y exactamente esto fue lo que detectó su «instrumento» receptor pre-electrónico, que era otro músico poseedor de una perfecta sensibilidad para los tonos y que había sido colocado sobre una silla al lado de la vía del tren.

Un sistema parecido, basado en ondas luminosas, se ha utilizado para medir la velocidad a la cual se separan de la Tierra las lejanas galaxias. Remontándose hacia atrás en el tiempo, el efecto Doppler señala que hace 18.000 millones de años todas las galaxias se hallaban concentradas en un mismo lugar. En consecuencia, empleando un fenómeno que aparece cada vez que en una casa alguien en movimiento emite una frase, los físicos extraen la conclusión de que en aquel tiempo tan lejano se produjo un *Big Bang* que dio comienzo al Universo e inició el viaje de lo que iban a ser las galaxias, incluida la nuestra.

Tras el saludo, el hombre se retira a la cocina, donde se dispone a preparar un estofado, ya que dentro de una hora se presentarán unos invitados a cenar. Mientras él se dedica a esta tarea, la mujer decide conectar el televisor.

¿Qué se ve en la pantalla? Alguna suciedad procedente de Suecia o del África Occidental, es decir, tierra o polvo que se quedan enganchados en el interior de la pantalla de la televisión. Cuando inciden sobre ella las señales electrónicas que vienen del interior del tubo del aparato de televisión, esta suciedad comienza a brillar. Y al igual que existen diversas variedades de suciedad sueca —la que hay en el tubo del televisor ha sido cuidadosamente filtrada—, el brillo que aparece también es de diferentes colores y la imagen de televisión que puede contemplarse está hecha literalmente de barro.

Estos terrones coloreados son de fósforo, término que proviene del griego «phosphoros», y que significa portador de luz. Originariamente, Phosphoros fue el nombre que se dio a la estrella matutina, que aparece en el horizonte por el Este, un poco antes que el Sol. Tal denominación fue desechada cuando los griegos se percataron de que la estrella matutina era la misma que la estrella vespertina, y en realidad no era una estrella sino un planeta. El nuevo nombre que le otorgaron a este planeta dual fue Afrodita, diosa del amor, de

donde se deriva su nombre romano, Venus, el mismo que se utiliza actualmente. La celeste etiqueta original del fósforo acabó por relegarse al olvido. Así pues, la denominación fósforo quedó reducida a unos cuantos compuestos químicos, uno de los cuales corresponde a la reacción producida en la pantalla del televisor.

La primera de estas tierras raras fosfóricas fue descubierta en 1794 en las afueras del aislado pueblo de Ytterby, en Suecia. De inmediato partieron exploradores, algunos en parejas, y otros formando grandes equipos, a buscar más tierras de este tipo. Un buscador ruso viajó en solitario, y después de esforzarse durante ocho años, descubrió y aisló un segundo yacimiento de tierras raras, situado a lo largo de un remoto río. Este sacrificado individuo tendría que haberse quedado cómodamente al calor de su hogar, ya que poco después se encontró una veta mineral semejante en un lugar mucho más conveniente para su explotación, en las afueras del pueblo de Ytterby.

Poco a poco los científicos fueron comprendiendo que «tierras raras» no era la denominación más adecuada para este tipo de material químico, puesto que no eran raras en absoluto. El itrio, por ejemplo, que fue el primer elemento descubierto, y que ahora se utiliza en calidad de fósforo rojo en los televisores de color, es más abundante que el plomo. Asimismo, no todos ellos son realmente «tierras», ya que en la Luna y en el Sol se han encontrado rastros del mismo itrio que puede verse en el televisor.

Los personajes televisivos favoritos del público realizan sus movimientos en alguna parte de esta lámina de barro exótico. En realidad, en cada momento sólo están proyectándose partes del cuerpo de estos personajes sobre la pantalla, lo que convierte la ilusión de su presencia en algo todavía menos creíble. La iluminación de cada punto de fósforo, en combinación con las señales llegadas desde la emisora de televisión, se produce únicamente en pequeños parches separados entre sí. El resto de la pantalla permanece negro como el azabache, dato que no se advierte porque el parche de luz temporal cubre la pantalla con gran rapidez. Cada punto de la superficie de la pantalla se ilumina cada vez sólo durante escasas millonésimas de segundo, por lo que a cada centímetro cuadrado le corresponden menos de dos millonésimas de segundo. Si las imágenes reproducidas en la pantalla se viesen a una velocidad extremadamente lenta, los astros televisivos aparecerían en fragmentos horriblemente desfigurados y esparcidos por la pantalla, como consecuencia de un accidente a gran escala. Por ejemplo, aparecería el

brazo izquierdo de J. R. en una esquina, a continuación se desvanecería y se vería entonces la cara crispada de Sue Ellen, sin vida y solitaria; cada uno por su cuenta, brillando sólo un instante en el vacío.

Las cosas no le van demasiado bien en la cocina al miembro masculino de la pareja, que se ha puesto su delantal y tiene abierto un libro de recetas de platos típicos franceses. ¿Dónde están las zanahorias? Tendrían que estar ya en la olla, pero resulta que siguen congeladas dentro de una bolsa de plástico en el congelador. Esto es una catástrofe, y para eliminar las catástrofes relacionadas con el tiempo y los alimentos, sólo hay un aparato auxiliar infalible capaz de salvar al *chef*. Se trata de una bruñida caja de metal que puede colocarse en cualquier esquina, similar a un televisor en el que no aparecen imágenes: el horno de microondas.

Las zanahorias se ponen sobre un plato, la puerta se cierra de golpe, se pulsa el conmutador, y apenas transcurridos 60 segundos tiene lugar la transformación. Aquellas verduras que entraron en forma de carámbanos anaranjados saldrán convertidas en maleables y templadas zanahorias, listas para añadirse al estofado y contribuir a su suculencia. Es una transformación milagrosa, sobre todo si se tiene en cuenta que las microondas no han tocado las zanahorias en ningún momento.

La puerta revela lo ocurrido en el interior del aparato, ya que está cubierta por una rejilla de metal que permite visualizar lo que hay dentro en fracciones de sólo dos centímetros de ancho. Las microondas de cocina son demasiado voluminosas para escaparse y llevar a cabo su microscópico trabajo sobre la persona que cocina o sobre cualquier otro objeto ya cocido que esté a su alcance. Estas ondas no son visibles, y son parecidas a las emitidas por un radar, pero poseen una longitud mayor. No pueden atravesar la puerta del horno, pero se reflejan con gran facilidad en el brillante recubrimiento que hay en el interior. Un segundo o dos después de haber encendido el aparato, alcanzan una densidad de muchos millones por centímetro cuadrado e inciden con eficacia sobre todo lo que encuentran en su camino. Las microondas actúan sólo en el caso de que en el interior del horno haya algo que no sea sólido. Por esta razón el plato donde están las zanahorias permanece frío —es de cerámica, un material sólido— y tampoco el núcleo principal de la zanahoria se ve afectado directamente por las microondas. Sin embargo, dentro de la zanahoria existe gran cantidad de agua (en parte congelada, pero la mayor parte líquida, aunque resulte paradójico, ya que la zanahoria posee su propio anticongelante), que es exactamente lo que las microondas necesitan para trabajar con más eficacia.

El agua reacciona ante las microondas porque está constituida por bloques de átomos de oxígeno, cada uno de los cuales contiene dos átomos flotantes de hidrógeno, que cuelgan como las orejas de un sabueso. Estos hidrógenos se mueven aún más de lo habitual cuando aparecen las microondas, y dicho movimiento —junto con el correspondiente roce sobre las moléculas de agua vecinas— crea una fricción. Del mismo modo que cuando se frotan las manos éstas acaban por calentarse, dicha fricción logra que el agua se caliente, llegando en seguida al punto de ebullición. Este fenómeno ocurre exactamente igual en todas las células, y como la zanahoria (o la patata, los guisantes, o cualquier otro vegetal congelado) tiene millones de células de este tipo, pronto se llena de millones de recipientes de agua hirviendo, del tamaño de una célula, que derriten el hielo (despertando a su vez a muchas esporas bacterianas que hay en la superficie de las verduras, y que habían entrado en hibernación al enfriarse), y ablandan adecuadamente la zanahoria. Las microondas hacen que las cosas hiervan desde adentro hacia fuera.

Los seres humanos podrían verse sometidos al mismo destino que las zanahorias, ya que tanto el planeta Tierra en general como los hogares en particular forman parte de un horno de microondas de dimensiones galácticas. Afortunadamente, las microondas que inciden sobre la Tierra —y que al parecer proceden de las orillas del universo y del gigantesco agujero negro que hay en el centro de la galaxia de la Vía Láctea— no se encuentran con ningún blindaje de aluminio a lo largo de su viaje hacia la Tierra, por lo que no se reflejan en ningún sitio y no alcanzan una intensidad peligrosa. Lo único que logran estas microondas es que las moléculas de agua que se encuentran en las manos del *chef* —y que proceden de las zanahorias— y las gotas de sudor que corren por su frente comiencen a temblar de forma suave y casi invisible, a medida que sus átomos de hidrógeno se mueven levemente, en respuesta a esta llamada extraestelar.

El receptor que permitió descubrir la primera fuente extragaláctica de microondas, a finales de los años 30, era un aparato gigantesco, del tamaño de una casa muy grande, así que se intentó construir un receptor portátil que permitiera el empleo de un radar portátil. Uno de los primeros que se fabricaron fue llevado desde Gran Bretaña a Estados Unidos a principios de la Segunda Guerra Mundial, y allí se guardó durante varios días —quizá de la mejor manera en que

se pueden guardar los artículos de gran valor— dentro de un montón de periódicos, debajo de la cama del hotel donde se alojaba un funcionario británico, mientras éste trataba, cada vez más desesperado, de encontrar el oficial de enlace norteamericano al cual había que entregarlo. Desde aquella época el precio de este aparato ha bajado considerablemente, y una de las consecuencias de ello es el electrodoméstico que se utiliza en la cocina.

Las zanahorias hay que agregarlas a la carne que ya hierve a fuego lento en la cazuela. Esta carne casi nunca proviene del congelador, y lo más probable es que la persona que está cocinando la haya comprado fresca aquella misma tarde, cuando volvía a casa de su trabajo. Este trozo de carne consiste en un haz de músculos animales que —por una mágica simpatía— convierten a un apacible ejecutivo en poseedor del mismo tipo de músculos.

Esta simbólica comida muscular parecía fresca cuando estaba en el supermercado, roja, brillante y —sobre todo— *carnosa*. Tal era su aspecto, pero la carne es roja simplemente porque su envoltura de plástico ha sido cuidadosamente dotada de numerosas y pequeñas incisiones que permiten a los átomos de oxígeno llegar hasta la hemoglobina que hay en la superficie de la sangre. El oxígeno combinado con la hemoglobina se vuelve rojo, tanto en la carne de vaca como en la sangre humana. Este fenómeno es muy parecido al que tiene lugar en un organismo vivo. Si alguien echase humo de cigarrillo sobre el expositor del supermercado, la carne que hay en su interior en seguida se pondría gris, ya que el monóxido de carbono del humo envenenaría la hemoglobina exactamente igual a lo que ocurre en el interior de un ser humano que fume.

La pieza de carne de primera calidad que se compra a veces tiene más de diez días, por una única razón indiscutible: su aspecto antes de transcurrido ese tiempo no es del todo agradable. La carne más fresca siempre manifiesta *rigor mortis*, y debe almacenarse durante unos diez días para que los músculos animales pierdan la tensión causada por la agonía de la muerte.

Cuando se sacrifica a un novillo, éste no muere de inmediato, ya que aunque sus ondas cerebrales hayan cesado, continúa una hemorragia que agota el oxígeno existente en el organismo del animal. De este modo se destruye el glucógeno que contienen los músculos, lo cual a su vez produce ácido láctico. Ésta es la misma sustancia química que aparece en las piernas de cualquier persona que dedique un cierto período de tiempo a realizar una actividad deportiva, como, por ejemplo, jugar al squash, ya que, en esos casos, se agota

todo el oxígeno que hay en las piernas. Cuando alguien que practica el *jogging* dice que siente las piernas como si estuviesen muertas, se expresa con más precisión de lo que cree.

Debido a la reacción producida por el ácido láctico, las cadenas musculares que habitualmente se deslizan una junto a otra ya no se pueden mover con tanta facilidad como antes. En muchas de las fibras musculares aparecen pequeños mecanismos en forma de rueda dentada, que se estiran hasta llegar a las fibras contiguas, y una vez que las encuentran, no las dejan moverse. En un corredor agotado por el cansancio, estos cierres microscópicos dan una sensación de agarrotamiento en las piernas. En un novillo que se encuentra en una fase más terminal, el cierre muscular se va tensando cada vez más, hasta llegar a lo que los encargados de transportar las criaturas sacrificadas en los antiguos anfiteatros romanos denominaban «rigidez mortal», terminología que se sigue utilizando actualmente, pero en la versión original, es decir, se habla del *rigor mortis*. Las obstrucciones musculares desaparecen sólo después de unos 10 a 14 días, momento en que los músculos se distienden y se ablandan de nuevo. A este fenómeno se le llama podredumbre. Toda la carne roja que se consume habitualmente ha estado sometida al *rigor mortis* y ha seguido el resto del proceso, envejeciendo durante estos días adicionales para mayor deleite del comprador.

Cuando este elemento está cociéndose en la cazuela ya no hay que preocuparse más de él, pero sí del resto de ingredientes que van a utilizarse durante la cena. La tarea empieza sin dificultades —cortando el pan, sacando el bote de la harina—, pero comienza a complicarse cuando no se encuentra la información necesaria en los libros de cocina. Incluso pueden llegar a producirse pequeñas catástrofes; en menos de un minuto puede caerse una olla, quemarse un dedo, coagularse una masa o romperse un huevo dejando en su interior trozos irrecuperables de la cáscara y también chorretones marrones incrustados en los cacharros de cocina, cuyo contenido se ha derramado sobre los quemadores.

No obstante, el improvisado cocinero de páginas anteriores ha conseguido elaborar una comida de dos platos, que aparece en medio de la confusión de la encimera y los mármoles de la cocina, para maravilla de su exhausto creador.

Pero sobre esta obra maestra están cayendo muchas cosas. Entre ellas, las sustancias normales que suelen circular por las casas, los glóbulos de perfume, los esqueletos vacíos de los ácaros del polvo, las fibras de amianto y otros componentes del polvo. A un invitado

le sorprendería encontrarse con todo esto en su primera ración de estofado, y se puede apreciar fácilmente a través de un microscopio. Sin embargo, su presencia no es demasiado importante. Los perfumes, los ácaros momificados, el amianto y sustancias semejantes no crecen, es decir, son seres inanimados, y están muertos desde hace mucho tiempo. Lo que importa es la cantidad de seres vivientes que caen en la comida y que se encuentran en gran número en las inmediaciones. Uno de los más habituales es una criatura en forma de pequeño submarino, oblongo y aerodinámico, con una caparazón que no es de metal sino de una especie de légamo semirrígido, y de la que cuelgan unos 15.000 filamentos retorcidos que salen de su cuerpo. Su nombre proviene del veterinario norteamericano que la describió por primera vez con gran detenimiento, Daniel E. Salmon. Como se acostumbra honrar los apellidos y no los nombres de pila, no se llama «daniela» sino «salmonela».

Como estas criaturas son tan pequeñas, cabe la tentación de pensar que en realidad no existen y que constituyen una especie de quimera científica, pero esto no es cierto. Si se tiene buena vista, se pueden ver numerosas motas de polvo en un rayo de luz que atraviese una habitación a oscuras. Estas motas pueden tener apenas 20 micras (20 milésimas de milímetro) de largo. Las salmonelas miden la décima parte, de manera que si se tuviese una vista un poco más aguda podrían contemplarse sin esfuerzo estas criaturas vivientes, en forma de submarinos retorcidos y peludos. No habitan en un lugar distante e irreal, sino apenas más allá de lo visible a simple vista.

Es probable que las numerosas salmonelas que ahora se sumergen en el estofado para explorarlo mientras se enfría hayan comenzado su existencia individual arrastrándose por alguna superficie externa de la cocina. Llegaron allí a través de una comida contaminada que se había utilizado en los días anteriores —los pollos industriales están cubiertos de ellas— y una vez liberadas anidan en cualquier lugar húmedo. Como siempre, los trapos de cocina son un lugar ideal, al igual que los secadores de platos y las esponjas no escurridas del todo. Otro lugar excelente para su desarrollo son las asas de la puerta de la nevera, que se humedecen debido al contacto con las manos mojadas.

Por supuesto, en la cocina pululan muchas otras clases de bacterias. Un reciente estudio efectuado en varios cientos de hogares de clase media, en el sudeste de Inglaterra, puso de manifiesto los siguientes porcentajes de casas contaminadas con bacterias potencialmente peligrosas, del tipo de las que suelen residir en el intestino: en

los trapos de cocina, 97,8 % de casas; en las toallas, 98,8 %; en los grifos, 94,2 %; en la pila de lavar, 97 %; en el secador de platos, 99,5 %; en la lavadora, 89,5 %; en la nevera, 90,7 %, y en el estropajo, 100 %. Estas cifras se daban también en casas donde se utilizaban desinfectantes, ya que la mayoría de la gente acostumbraba a verter desinfectantes por el desagüe antes o después de preparar la comida, cuando el daño ya está hecho. La salmonela es uno de los muchos tipos de bacterias que anidan en los alimentos, pero tiene tanta importancia que a continuación se hará referencia exclusivamente a la misma, mencionando sólo de pasada la existencia de las demás.

En todos los hábitats que pueden formarse en una cocina reposa una colonia de salmonelas que fue trasladada allí de manera accidental. Esta colonia descansa varios días pacíficamente, y cada uno de sus miembros se empapa sin esfuerzo con la ligera película de agua que le rodea, utilizando sus flagelos ondulantes —como los tentáculos de un pulpo— para atraer los gránulos alimenticios que circulan en el ambiente. Sin humedad, la salmonela de una cocina moriría de sed al cabo de una semana, y lo único que quedaría de ella sería un cuerpo en gradual descomposición. No obstante, antes de que transcurra ese lapso, un dedo que toque su lugar de reposo recibirá lo que para una persona no es más que un micropunto invisible, pero que para estas criaturas constituye una gran familia de varios centenares de miembros.

Estas bacterias son semejantes a algunas de las primeras formas de vida que se desarrollaron en el planeta Tierra, y han sobrevivido durante tanto tiempo porque, gracias a su diminuto tamaño, hay una cantidad enorme de territorios donde pueden prosperar. En una casa existen para ellas tantos refugios como los que habría para los seres humanos en un nuevo planeta, el extenso terreno que proporciona una pila de lavar húmeda o una mesa seca en una sala. (Más adelante se hará referencia a los atractivos territorios que brinda el cuerpo humano.) A veces resulta tentador atribuir determinadas intenciones a estas criaturas, pero esto sería erróneo, ya que no son más que células aisladas y microscópicas, una especie de plantas químicas en movimiento que no tienen cabeza, ni cerebro, ni nervios, son sólo vida.

Una vez que llegan al dedo, las salmonelas tratan de adaptarse a este nuevo hábitat. No les perturba este súbito traslado a un objeto vivo y móvil (excepto, naturalmente, aquellas pocas que resultan aplastadas por el contacto). Son demasiado pequeñas para orientarse y

darse cuenta de lo que era antes el asa de la puerta del refrigerador y lo que es ahora el dedo. A escala de una salmonela, un dedo es un terreno agreste y cenagoso. Hay redondeadas colinas formadas por la capa superior de las células cutáneas que acaban en repentinas cavernas. También hay numerosas y atractivas piscinas de limo y de grasa sobre la rugosa superficie, que son los resultados de la transpiración y de otros fluidos de la piel, donde la salmonela se sumerge. Esta transpiración es nutritiva, ya que el sudor de los dedos contiene potasio, sodio, cinc, glucosa, vitamina C, riboflavina y más de una docena de aminoácidos. En este terreno la salmonela se puede reproducir, dividiéndose por la mitad o introduciendo en otros individuos largas cintas de protoplasma con ADN, a través de orificios en sus cuerpos.

No obstante, incluso en este medio tan propicio para el desarrollo y la nutrición, también existen aspectos negativos. Las yemas de los dedos que inadvertidamente recogieron la salmonela mientras se movían por la cocina constituyen un territorio tan atractivo que muchos otros diminutos organismos unicelulares han acabado por instalarse allí a lo largo del tiempo. Estos otros organismos tratan a las salmonelas recién llegadas como una amenaza que hay que exterminar lo antes posible, ya que la nutritiva transpiración, indispensable también para su desarrollo, se produce en cantidades limitadas.

Este comité de recepción microbiano no tiene necesariamente un aspecto temible ya que todos sus miembros son ciegos, muchos padecen hambre, y su velocidad máxima se limita a un lento arrastrarse por las anfractuosidades y los pantanos cutáneos. Sin embargo, cuando se aproximan a alguna de las salmonelas recién llegadas, muchos de ellos emiten chorros concentrados de antibióticos mortales; otros serpentean a corta distancia de la salmonela e intentan absorber toda la comida que encuentren alrededor para que, al cabo de un tiempo, la salmonela muera de inanición. Al principio las salmonelas quedan desconcertadas por la sorpresa y se produce una matanza, pero más tarde se recuperan. Algunas devuelven el golpe y lanzan su propio chorro concentrado de antibióticos en contra de los atacantes. (Estos *sprays* defensivos no se limitan a matar individuos microscópicos, sino que se muestran muy rudos con las colonias de criaturas microcelulares que habitan en el intestino humano, y son los que provocan el envenenamiento a causa de la salmonela si llegan a ingerirse.) Otras salmonelas se dedican a acosar a los atacantes más cercanos y los expulsan de su lado sin haber saciado su hambre. Algunas otras, finalmente, que se encuentran en el centro de la colonia, continúan con sus actividades reproductivas, para producir nuevos efectivos que se enfrenten con las amenazas externas.

Estas batallas tienen lugar sobre la superficie de la piel de casi todas aquellas personas que pasan una hora en la cocina preparando la comida. Si en un momento de concentración se frotan las yemas de los dedos sobre la frente, aquí se desencadenará una nueva batalla, y si se tamborilea con los dedos sobre una superficie cualquiera, parte de las colonias bacterianas morirán y sus previsiones tácticas quedarán absolutamente perturbadas, ya que los sobrevivientes se hundirán en la fragosidad de la superficie dactilar. Cualquier movimiento que realice una persona representa una catástrofe para algunos individuos bacterianos, y el nirvana para otros. Un roce casual del brazo mientras se intenta descifrar una receta del libro de cocina hará que algunas salmonelas aterricen sobre un territorio especialmente húmedo e invitante, la parte interior del codo. Si a continuación se toca la punta de la lengua con el índice como paso previo al giro de la página del libro de cocina se producirá una matanza, ya que las colonias se han visto expuestas a la feroz alcalinidad de la saliva. Incluso puede haber momentos de recuperación milagrosa para estos individuos microscópicos. Abrir la nevera para sacar más mantequilla, por ejemplo, equivale a dejar caer algunas salmonelas en su lugar de origen, y los fatuos atacantes que residían en la piel —y que han sido trasladados junto con ellas— se ven completamente superados en número por las hordas de salmonelas que hay en el asa de la puerta de la nevera.

Al mismo tiempo que realizan todas sus otras operaciones, las salmonelas se introducen en la comida recién preparada. Quizás ello se deba al fugaz roce de un dedo sobre un trozo de zanahoria tierna que acompaña al estofado ya preparado, o a que se ha tocado sin darse cuenta el puré de patatas. Casi todas las salmonelas que caigan en el estofado, que sigue estando muy caliente, morirán rápidamente. Pero en el puré de patatas que se enfría con gran rapidez, y donde hay abundante almidón, agua, y probablemente un trozo de mantequilla en algún sitio, las salmonelas prosperan. Y prosperan de tal modo que, gracias a su reproducción individual o en grupo, aproximadamente cada 50 minutos su número se multiplica por dos.

La salmonela prefiere vivir en la superficie de los objetos cerca del aire que necesita, pero en el puré de patatas existe una gran posibilidad de que logre expandirse también hacia el interior. Generalmente, el puré se desmenuza, se bate, se remueve, se vuelve a desmenuzar y, por supuesto, se tritura con gran meticulosidad. Gracias

a todas estas operaciones posibles los grumos se eliminan, pero en el interior del puré se crean multitud de diminutos pasadizos aéreos, que llegan hasta la superficie donde se produce un ataque concienzudo de salmonelas que se extenderán a través de estas cavidades oscuras en las que podrán copular y aumentar de número.

Cada salmonela mide poco más de 2/10.000 de centímetro de largo. Esto significa que un conjunto de 900 salmonelas sigue siendo invisible. Además, éstas no son las únicas criaturas microscópicas que llegan a la comida que está en situación de enfriamiento. Hay otras especies que habitan en los dedos, caen del pelo o de la barba que se agita sobre la comida y que, al ser especialmente rizadas, proporcionan a las bacterias un excelente medio de transporte. También pueden llegar a través de otra fuente muy importante de infecciones: pelos sueltos de insectos, que han entrado flotando desde el exterior. Por lo tanto, es posible que hasta catorce especies distintas —cada una de ellas representada por muchos cientos de miles de individuos— aterricen sobre la cena que espera ser ingerida. Esta cantidad tan enorme es la que, según cierto relato, hacía que Louis Pasteur —uno de los primeros en descubrir tales criaturas en la comida— llevase consigo una lupa cuando era invitado a comer en casa de algún amigo, y la utilizase antes de comer aquellos platos que le planteaban algún escrúpulo de conciencia para estudiar más de cerca lo que se le ofrecía. Pasteur exageraba un poco. Casi todas estas especies son inocuas, sobre todo en las reducidas cifras de cientos de miles que aparecerán durante la media hora que puede pasar enfriándose la comida antes de ser servida. Sólo en el caso de que los alimentos tarden horas en comerse la cantidad de bacterias se incrementará hasta un nivel excesivamente elevado e incluso desagradable, lo cual explica la notoria reticencia que muestran los microbiólogos a comer en cafeterías o en restaurantes donde se sirvan platos preparados.

Por otro lado, si se trata de una noche de verano y la ventana está abierta, es muy probable que aparezca otra criatura en este contexto. Es un gigante en comparación con la salmonela, y también es probable que lleve sobre su cuerpo unos cuantos miles de esta clase de bacterias, que dejará caer sobre el suelo de la cocina, sobre la mesa, sobre el cocinero y sobre otros elementos del mobiliario. Es uno de los seres voladores más ágiles del reino animal, aunque fue el penúltimo en desarrollar esta aptitud, después del escarabajo (300 millones de años a.C.), el pterosaurio (150 millones de años a.C.) y las aves (130 millones de años a.C.), y sólo antes del murciélago

(15 millones de años a.C.). Lleva giroscopios incorporados, muelles que le permiten desmontar sus alas, un tren de aterrizaje que le sirve de catapulta, e incluso puede fabricar su propio combustible de alto octanaje. Lo más impresionante es que esta criatura, la mosca doméstica, no contempla con sus gigantescos y protuberantes ojos el mismo mundo que un ser humano.

Para la mosca que se encuentra sobre la mesa de la cocina, frotando reflexivamente sus patas delanteras con objeto de limpiarlas, y regurgitando parte del sabroso y líquido excremento perruno que antes había lamido fuera de la casa, el fluorescente de la cocina actúa de forma extraña. La lámpara brilla sobre la cocina durante un rato, pero, repentinamente, se apaga, dejando la cocina y todo lo que hay en ella sumidos en la oscuridad durante un largo intervalo, hasta que, de forma repentina, vuelve a encenderse. El ocupante humano de la cocina, atareado con los preparativos de la cena, no es consciente de estos destellos estroboscópicos. La razón es que un ser humano sólo advierte que dos acontecimientos están separados si entre ambos transcurre más de 1/20 de segundo. Así funciona el cinematógrafo, que no es más que una serie de imágenes fijas proyectadas a una velocidad un poco mayor de 1/20 de segundo. Una mosca que asistiese a una proyección de una película de cine no podría ser engañada de este modo, ya que su sistema nervioso funciona con tanta celeridad que puede detectar acontecimientos separados entre sí por un intervalo de sólo 1/200 de segundo. Esto convertiría la proyección de cualquier película en una tediosa serie de diapositivas, con largos intervalos de oscuridad mientras se pasa de una a otra imagen. La luz de la cocina se apaga y se enciende 60 veces por segundo —que es el ritmo al que entra la corriente eléctrica en el tubo fluorescente—, lo cual provoca en la mosca los momentos de luz y de oscuridad anteriormente mencionados. Este fenómeno es el que se puede apreciar en una discoteca cuyas luces estroboscópicas destellasen lentamente, viendo a veces a los demás bailarines iluminados en extrañas poses, y en otros momentos no viendo absolutamente nada.

A la mosca le encantaría quedarse indefinidamente sobre la mesa, frotándose, contorneándose y contemplando el ambiente que le rodea a cámara lenta. No obstante, cuando el hombre que está en la cocina decide arrancarse el delantal para aplastar la condenada mosca, todas las cosas cambian. La mosca tiene que huir, pero lo hace inmediatamente. La vista de una mosca, a pesar de contar con 4.000 pequeños ojos cristalinos, no es lo bastante certera

como para captar ciertos detalles de movimiento a una distancia determinada. El hombre se aproxima sigilosamente a la mesa, levanta la mano y la baja en dirección a la mosca; es entonces cuando la mosca suele escapar, a pesar de su escasa vista, porque es rápida.

Una mano humana que descienda a máxima velocidad tardará al menos 1/60 de segundo en recorrer los últimos ocho centímetros y lo más probable es que tarde 1/30 de segundo o incluso más tiempo. La mosca ve con claridad lo que se aproxima, iluminado por los brillantes destellos del tubo fluorescente, y sin prisas innecesarias se prepara para el despegue. En primer lugar, su cerebro calcula el ángulo de descenso de la mano, para averiguar en qué dirección se hallará más segura. A continuación, los músculos de arranque —situados en la parte exterior de su abdomen— reciben la primera señal de que tienen que comenzar a tirar de la dura lámina de material similar a la fibra de vidrio, que forma el punto de conexión de las alas. Estos broches se abren y las alas quedan listas para moverse. Por supuesto, hace falta combustible, y la mosca —en el lapso que la furiosa mano tarda en recorrer los últimos cinco centímetros en dirección a la mesa— abre por completo sus válvulas de combustible. A los músculos encargados de sostener las alas no llega gasolina sino azúcar de alto octanaje, y a través de plateados conductos de aire llegan grandes dosis de oxígeno que ayudan en la ignición. Cuando el aire y el combustible han llegado adecuadamente a su destino, la mosca envía un tirón más fuerte a sus músculos de arranque y las alas descienden por completo.

No hay tiempo para una carrera inicial, de modo que la mosca se limita a tensar los músculos de sus piernas, se agacha un poco y se eleva en línea recta, catapultándose así en el aire. Primero la desgarbada criatura flota como si de un helicóptero sobre la cubierta de un portaaviones se tratase, hasta que sus alas adquieren la velocidad suficiente como para llevar todo su peso. A continuación, efectúa un giro lateral, recoge las patas que le sirven de tren de aterrizaje con objeto de reducir la resistencia del aire, y acelera con rapidez hacia arriba para alejarse. La mano que desciende se aplasta contra la mesa, los dedos se dañan, y de la garganta del ser humano brota un extraño grito cuyo sonido alcanza a la mosca (el sonido viaja a 1.200 km/h, mientras que la mosca —aunque es más rápida en comparación— sólo llega a los 40 ó 50 km/h), sacudiéndola como lo haría una turbulencia con un avión caza, pero sin causarle ningún daño. Es entonces, probablemente, cuando la mosca emprende el vuelo y pone rumbo hacia la serenidad de la sala de estar.

Hasta ahora la mosca se ha catapultado, ha huido, ha controlado su suministro de combustible y ha acelerado para alejarse de un lugar determinado. En ningún momento ha zumbado, es decir, probablemente la mosca jamás haya oído el zumbido característico de esa criatura. Las moscas agitan sus alas unas 300 veces por segundo, y un sonido que tenga una frecuencia básica de 300 ciclos es lo que se considera como sonido estándar de una gama media, es decir, un zumbido. Para la mosca, sin embargo, que capta y evalúa a una velocidad diez veces superior a la de un ser humano, esa vibración de 300 ciclos equivale sólo a un tono fundamental de 30 ciclos. Ahora bien, 30 ciclos no se parecen en absoluto a un sonido estándar de piano o a un timbre de teléfono, sino que corresponden a un tipo de ruido que está en el límite inferior que lo audible, y se parece al sonido que se oye cuando en las cercanías traquetea y retumba maquinaria pesada. Si la mosca realiza la misma conversión sonora, sus alas le sonarán igual que el lento retumbar de una caldera a lo lejos.

Debido a su vista superacelerada, la mitad del tiempo de vuelo de una mosca en la cocina —y aunque la luz fluorescente brille a raudales— transcurre en lo que ésta percibe como una profunda oscuridad. (En la sala de estar no se le presenta este problema, porque los filamentos incandescentes de las bombillas eléctricas ordinarias permanecerán iluminados también durante los intervalos en que no llega la electricidad.) La mosca en vuelo logra atravesar la cocina iluminada por el tubo fluorescente con la ayuda de dos brújulas giroscópicas que tiene detrás de las alas. Si de forma accidental se desvía, cabecea, tuerce o simplemente padece vértigo cuando no consigue ver nada, los giroscopios informan al cerebro, se calcula una corrección del rumbo y se envía ésta a los músculos de vuelo. Gracias a toda esta ayuda puede llegar con facilidad adonde quiera, y por lo tanto, la mosca vuela hacia la sala de estar y asciende hasta el techo, para llevar a cabo allí la proeza más notable de su viaje: aterrizar cabeza abajo.

Si una mosca pudiese volar cabeza abajo, aterrizar en el techo sería fácil. Lo único que tendría que hacer es poner allí sus patas. No obstante, las moscas —al igual que la mayoría de los aviones— pierden altura cuando tratan de atravesar el aire en posición invertida, y en vez de volar, se hunden. ¿Cómo supera esta dificultad? La mosca levanta dos de sus patas delanteras lo bastante arriba como para que se coloquen delante de ella mientras avanza a gran altura en la sala de estar. Apenas estas dos patas delanteras entran en contacto con el techo, la mosca recogerá acrobáticamente el resto de su cuer-

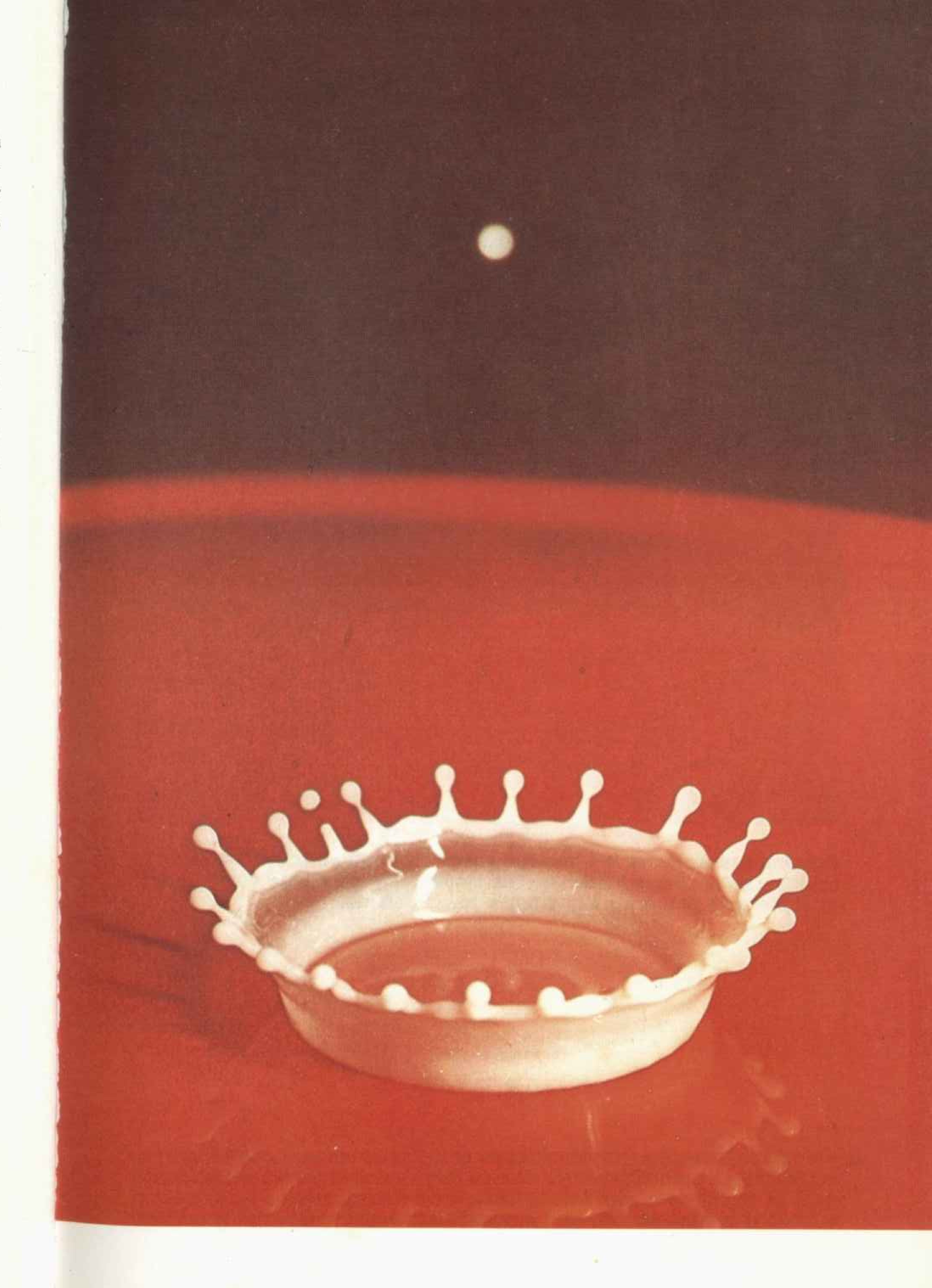
Cantidad de Cabellos

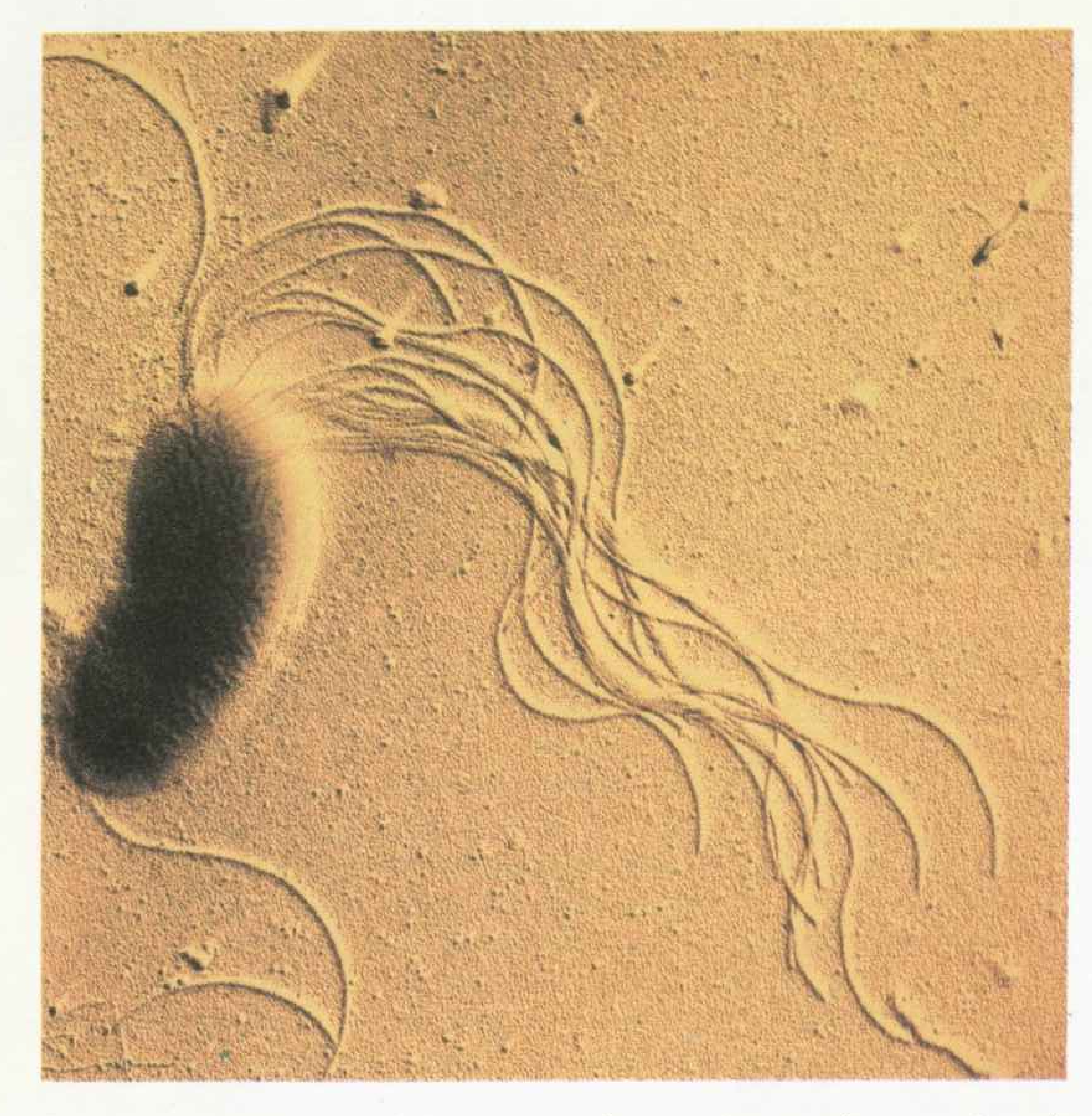
po y dejará que el impulso anterior lo haga girar hacia el techo. Esta maniobra hace que el cuerpo de la mosca quede invertido, sin ni siquiera haber tenido que efectuar un giro completo. Desde ese lugar puede detectar vagamente los destellos de la televisión que, más abajo, se enciende y se apaga.

En ese momento el hombre y la mujer han ido a prepararse para la cena. Mientras el hombre está en el dormitorio eligiendo sus pantalones para la velada, la mujer se encuentra en el baño contiguo a la habitación, tratando de desembarazarse de una masa de polvo coagulado, moléculas de aromatizante de patatas chips, hongos vivos y otros seres indeseables que forman parte de una gran maraña de material celular muerto depositado en su cabeza. Se está lavando el cabello.

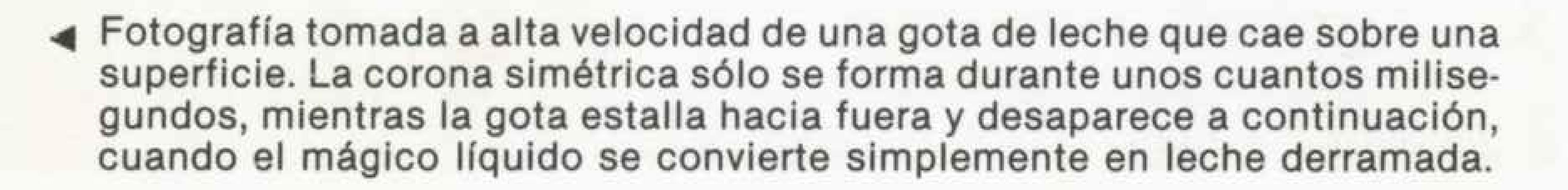
El cabello se compone de células muertas, que brotan en forma de cordel a través de los numerosos orificios que hay en la cabeza. (Existen unos 170.000 orificios y, por lo tanto, la misma cantidad de cabellos, en el cráneo de una persona pelirroja; la cifra se eleva a 200.000 en el caso de las personas con cabellos oscuros, mientras que los rubios poseen una cantidad intermedia.) Para lubricar los tubos del cabello a medida que éstos se deslizan fuera de dichos agujeros, en la piel existen pequeñas bolsas que secretan un lípido derretido para cada uno de estos cabellos. El nombre vulgar con que se conoce a este lípido es «grasa». Es conveniente tener un poco de grasa en el cabello, ya que si éstos saliesen de sus agujeros sin ningún tipo de lubricación producirían una gran comezón, pero el exceso de grasa constituye un problema. La grasa desleída se enfría a medida que el cabello —al ir creciendo— se aleja del cálido cuero cabelludo. Cuando se enfría se solidifica, igual que un trozo de mantequilla blanda cuando es introducido en la nevera. Cuando el cabello está sucio, en vez de grasa útil que actúa como lubricante, se hace frente a escamas de grasa dura coagulada que se enganchan al cuero cabelludo.

Debido a esta envoltura, las cintas del cabello se vuelven más tiesas, y al pasar la mano por el cabello, se nota que está grasiento y rígido. Asimismo, el paquete de grasa también ha atraído algunos elementos que flotaban casualmente por las inmediaciones desde el momento del último lavado, como, por ejemplo, polvo y suciedad, fragmentos microscópicos de insectos, moléculas odoríferas (las moléculas flotantes de nitrógeno procedentes de cebollas cortadas se sienten especialmente atraídas por la grasa del cabello), restos de





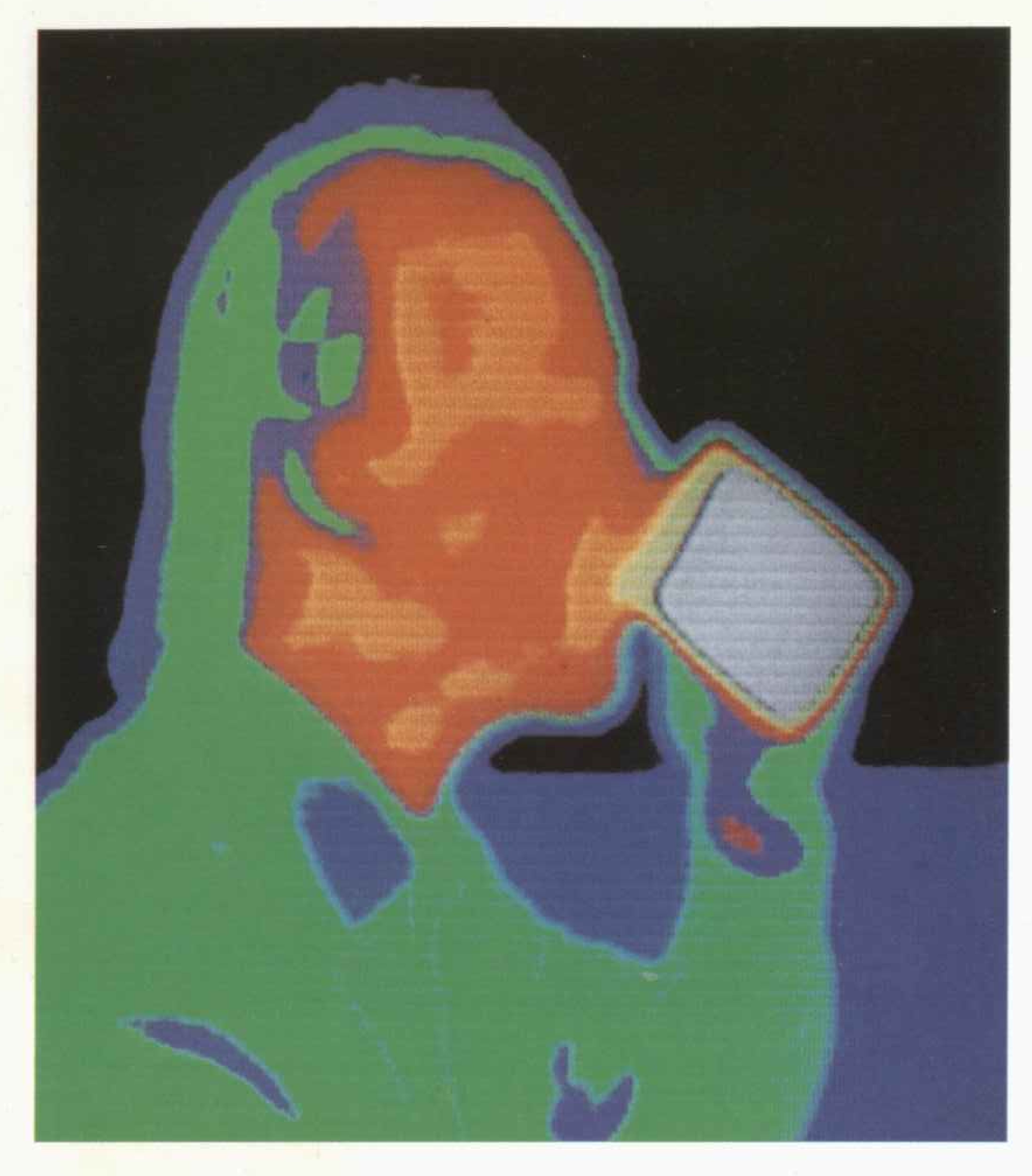
Bacteria pseudomona, del tipo que puede encontrarse sobre una mesa de cocina y en esponjas húmedas. Las cintas alargadas giran como un lazo rotatorio para propulsar a la criatura hacia delante.



◀ Fotografía tomada a alta velocidad de una gota de leche que cae sobre una superficie. La corona simétrica sólo se forma durante unos cuantos milisegundos, mientras la gota estalla hacia fuera y desaparece a continuación, cuando el mágico líquido se convierte simplemente en leche derramada.

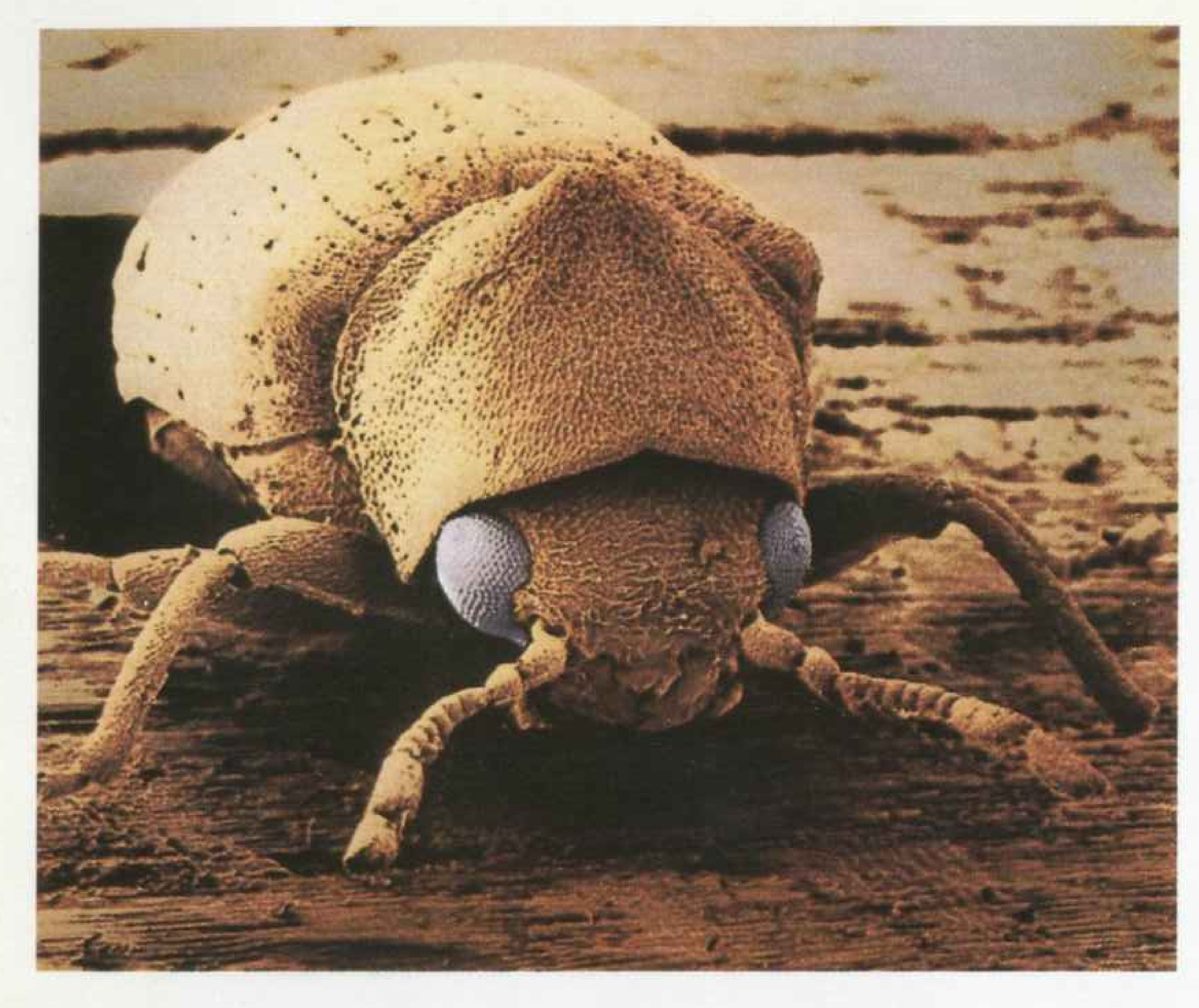


Bosque de hongos vivos que comienzan a germinar en un limón.

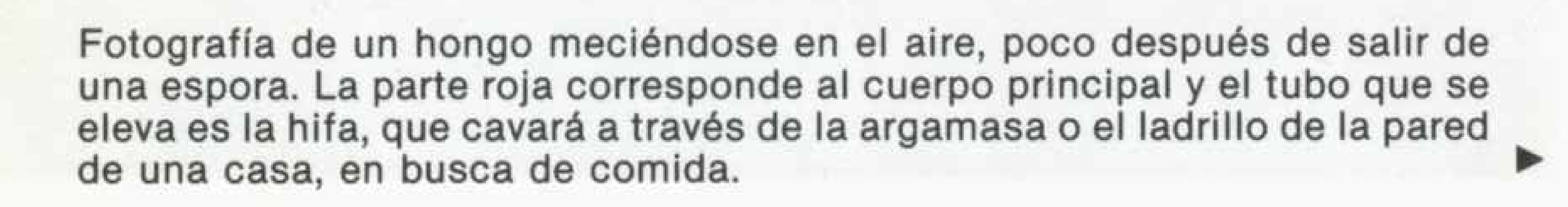


Aspecto con el que se vería a un compañero de desayuno si los ojos permitiesen captar los rayos infrarrojos. La taza de café aparece de color blanco debido al calor, mientras que el amarillo y el rojo de la cara muestran los lugares desde donde se emite calor. Las ropas y el cabello, que permanecen fríos, son de color verde y azul.

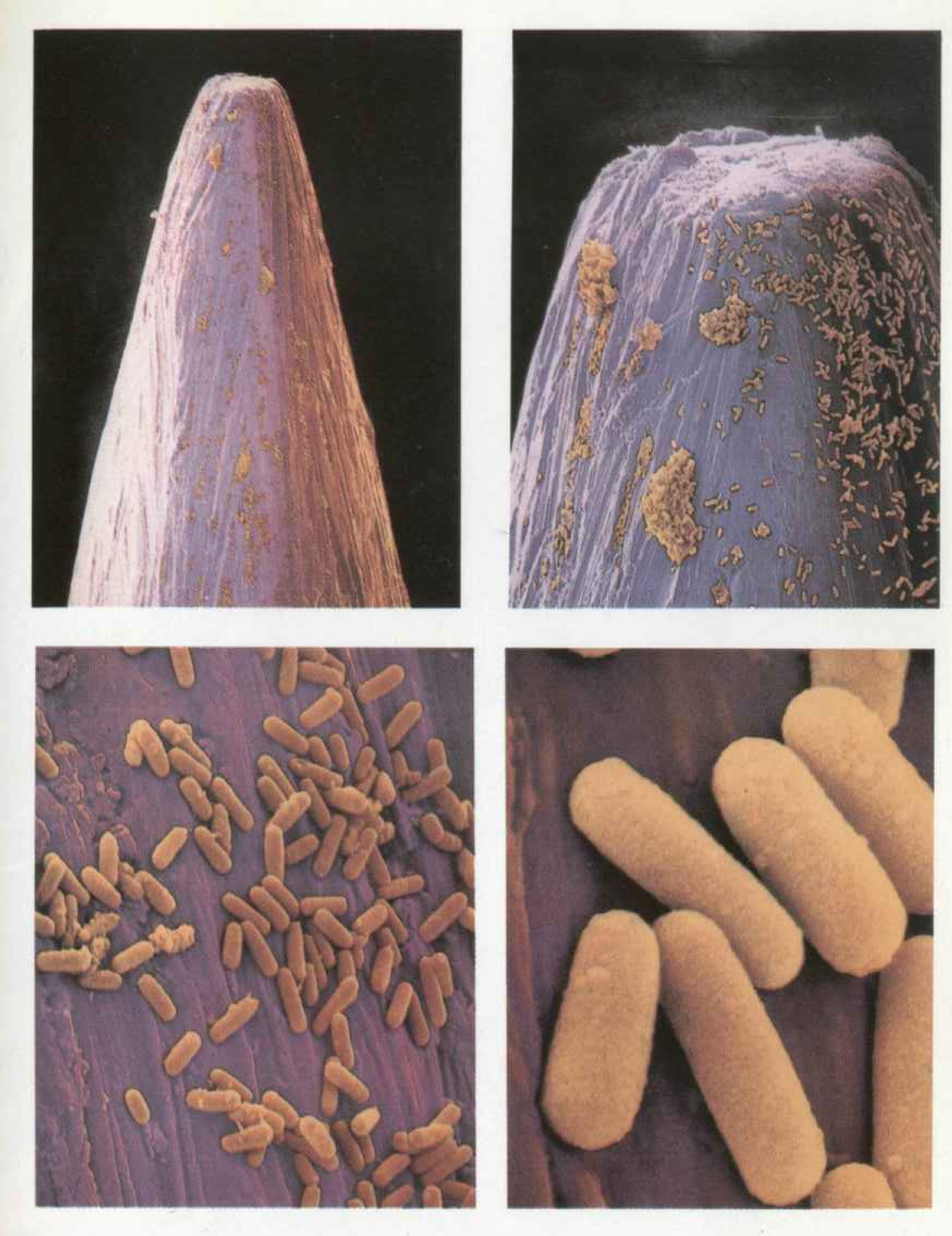
Las fibras sintéticas de las que está fabricada una camisa proceden del petróleo, y forman cintas estrechas e idénticas. El rombo rojo que se puede apreciar en el centro de la fotografía es un adhesivo que mantiene unidas dos de esas fibras. Cuando la persona que viste esa camisa se mueve y se desplaza a lo largo del día, roza la superficie de dichas fibras creando un campo electrostático que atrae la suciedad que flota en el ambiente. ►



Fotografía de una carcoma —tomada con microscopio electrónico— saliendo de la pata de una silla.



Fotografía de un hongo meciéndose en el aire, poco después de salir de una espora. La parte roja corresponde al cuerpo principal y el tubo que se eleva es la hifa, que cavará a través de la argamasa o el ladrillo de la pared de una casa, en busca de comida. ▶



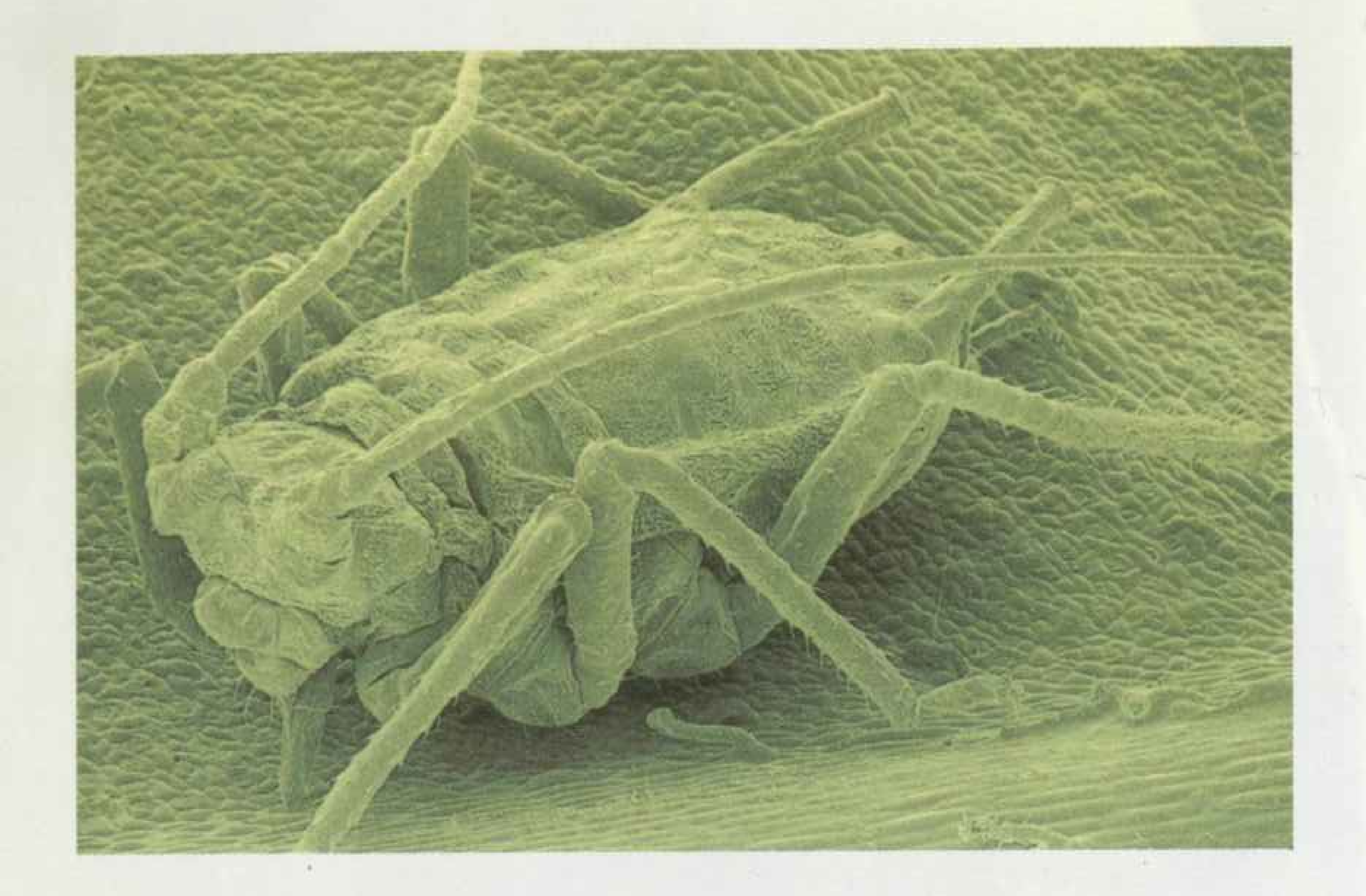
En la punta de una aguja hay numerosos escondrijos donde se pueden alojar seres vivos. Véanse aquí una serie de primeros planos, cada vez con mayor aumento, donde se aprecian grupos de bacterias domésticas.

◄ Amianto. Ésta es una piedra que se presenta en forma de largos filamentos y que da excelentes resultados como material de aislamiento. No obstante, es un peligro potencial cuando se utiliza pulverizada.

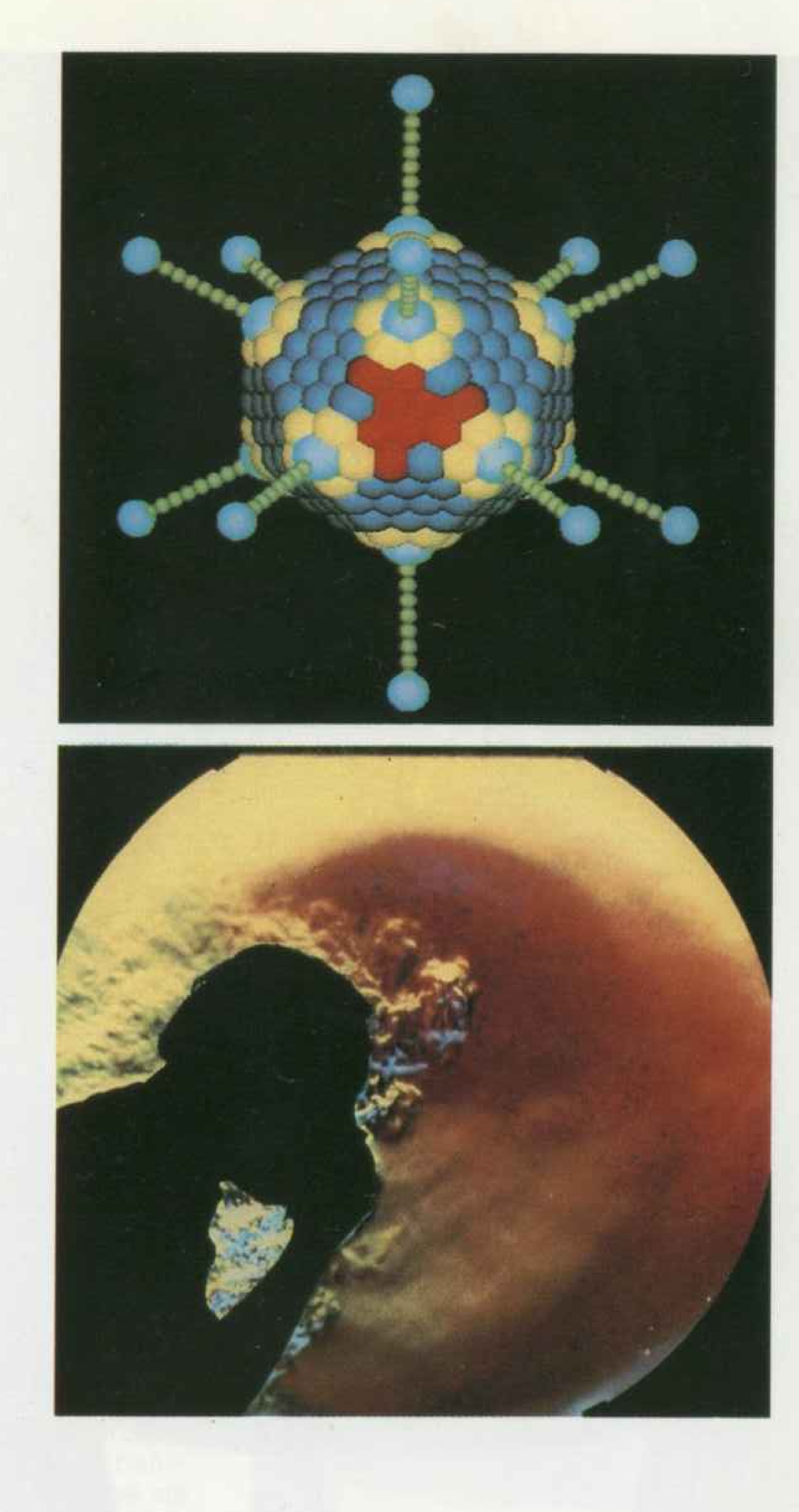


Los fijadores mantienen el peinado del cabello recubriéndolo con un plástico líquido que se solidifica, transformándose en una envoltura rígida, como la que se puede apreciar en la fotografía. Al transcurrir el tiempo, el fijador se deshace, quebrándose en trozos que sirven para alimentar a los fermentos y bacterias que viven en el cuero cabelludo.

Fotografía de una aguja enhebrada con lo que parece ser un manojo de cuerdas, pero que en realidad se trata de un fino hilo de algodón. ►



Viscoso pulgón aumentado 20 veces.



Arriba, virus del resfriado, en una imagen realizada mediante computador.
Abajo, intento de contener un estornudo.



Imágenes térmicas de una mujer entrando en una pequeña bañera, empapándose de agua, saliendo y secándose. Las zonas más cálidas son las blancas y rojas, y las verdes y azules son las más frías.

Células entrelazadas en la espuma de plástico que se utiliza en las almohadas y los colchones. El muelle absorbe la presión deformándose en toda su longitud; la espuma de plástico absorbe la presión deformando únicamente la delicada armazón que corresponde a la zona afectada.



humo de tabaco, hollín, microfibras textiles, polen no fertilizado... Todo esto se acomoda allí, y queda adherido gracias al viscoso coagulante natural. El volumen total de esta posible capa de suciedad, incluso cuando se vive en un entorno limpio, es preocupante, ya que cada cabello es como una fina cinta de papel cazamoscas untado de grasa. Puede calcularse con facilidad la longitud total de papel cazamoscas que cuelga en cintas de nuestra cabeza, y al cual se adhieren las sustancias que pasan alrededor. En el caso de una mujer que tenga una longitud de cabello de unos 23 centímetros, esta longitud —multiplicada por 90.000 cabellos— se convierte en 2.070.000 centímetros, lo que equivale a 20,7 kilómetros. Incluso en el caso de una persona que tenga el cabello corto y ralo, la cifra total se eleva a varios cientos de metros. Es probable que en la envoltura grasienta del cabello de una mujer hayan caído unos 15 gramos de distintos objetos procedentes del aire ambiental, y que estén allí enganchados desde hace un día o dos. En un año esto se eleva a tres kilos, es decir, el peso de un cubo pequeño lleno de porquerías. Y en el transcurso de dos décadas, las sustancias desagradables que quedan atrapadas por una cabellera pesan lo mismo que un cuerpo humano, como si se tratase de un horrendo «doble» hecho de porquerías.

Los aristócratas ingleses de los siglos XVII y XVIII eran muy aficionados a espolvorearse con harina para absorber parte de la grasa que se acumulaba en el cabello. Esta técnica es poco eficaz y hoy día continúa aplicándose para recubrir las pelucas de los jueces británicos. Este problema hizo que María Antonieta emplease crines de caballo y bolas pegajosas de harina con agua para tapar lo que se había acumulado en su cabeza, y guardar así las apariencias durante los bailes de la corte. (Se considera que ciertas revueltas que se produjeron en París poco antes de la Revolución para pedir pan fueron debidas a las muchas toneladas de harina que se desviaban hacia Versalles con destino a los peinados de la joven María Antonieta y de sus damas.)

El uso del champú representa una mejora en comparación con aquellos métodos, pero no a causa de la espectacular espuma blanca. La espuma nada tiene que ver con la limpieza, y únicamente se agrega como ingrediente adicional porque algunos consumidores no comprarían champús si no tuviesen espuma. La acción limpiadora del champú se debe a que contiene un detergente en disolución (el 15 % de un champú normal está constituido por detergente industrial) que ataca la suciedad incorporada a la grasa capilar y la elimina. El detergente puede considerarse como un buceador que arranca las lapas adheridas al casco de un buque y la espuma podría

compararse con la estela que deja una barca en la superficie del mar: puede contemplarse desde arriba, pero no influye para nada en la operación de limpieza que está desarrollándose abajo.

El detergente del champú también desgarra los bloques de grasa coagulada que atrapan la suciedad, lo cual parece conveniente, pero en realidad no es así. Una sustancia que sea lo bastante fuerte como para deshacer la grasa también tendrá la fuerza suficiente como para destruir las capas superficiales del cabello, que se ve súbitamente despojado de protección. En situación normal, el cabello es eléctricamente neutro, y las regiones con carga positiva se equilibran con las de carga negativa. El champú sólo trabaja sobre las regiones con carga positiva, y el resto del mismo pierde el equilibrio anterior. Durante la operación cada uno de los cabellos desarrolla un voltaje diminuto, que al multiplicarse por el total de cabellos produce una carga eléctrica fácilmente perceptible. Estos cabellos electrificados se rechazan mutuamente, retorciéndose y ladeándose para no entrar en contacto recíproco e intentando mantenerse rectos. Cepillar o peinar el cabello limpio inmediatamente después de haberlo secado lo único que hace es empeorar las cosas, ya que se produce una carga eléctrica aún más elevada, es decir, si el cabello se cepilla 100 veces, dicha carga eléctrica aumenta casi 100 veces. La aplicación de un poco de grasa fresca de gallina o de cerdo solucionaría el problema, ya que de este modo se imitaría la grasa original que mantenía aisladas entre sí las superficies eléctricas que ocupaban lugares contiguos en el cuero cabelludo.

Por lo tanto, para contrarrestar la electrificación capilar se pueden utilizar dos sistemas: el suavizante y el fijador. El suavizante no es más que una sustancia productora de cargas eléctricas positivas que sirven para equilibrar las cargas negativas sobre las que no actúa el champú en la cabeza húmeda. La mezcla perfecta es difícil de conseguir, y esto causó ciertos problemas de aceptación entre los consumidores cuando se empezaron a utilizar los suavizantes. Aquellos primeros productos a veces se vendían sin haberse mezclado, y al salir de su envase provocaban mayor cantidad aún de cargas negativas en absoluto necesarias para el cabello, que al añadirse al exceso de electricidad negativa que ya había en la cabeza, producía un efecto de doble voltaje. No obstante, desde los inicios de la comercialización del producto, los químicos han modificado y perfeccionado tales formulaciones. El fijador no tiene en cuenta para nada la falta de acoplamiento eléctrico que existe en el cuero cabelludo. En realidad, no es más que un plástico líquido que se deposita sobre el cabello,

formando una envoltura que mantiene el peinado deseado. De allí no puede entrar ni salir nada.

Por otro lado, el hombre que está vistiéndose para la cena se dispone a entrar en el lavabo para afeitarse. No obstante, ¿qué instrumento utilizará para efectuar esta operación? Aproximadamente la mitad de la población masculina utiliza la hoja y la espuma de afeitar, mientras que la otra mitad insiste en emplear la maquinilla eléctrica y la loción para antes del afeitado. En Gran Bretaña y en Estados Unidos parece que existen más partidarios de la espuma, mientras que en Dinamarca y Austria son mayoría los que prefieren la afeitadora eléctrica. Sin embargo, uno de los grupos jamás logra convencer al otro de las ventajas que tiene su método preferido, permitiendo así la homogeneidad que simplificaría la vida de los fabricantes. En la actualidad, éstos tienen que facilitar dos métodos contradictorios, con la correspondiente inversión publicitaria y una diferente red de distribución, considerando además que aproximadamente un tercio de la población masculina no es leal a un único método de afeitado, sino que pasa de la espuma a la maquinilla eléctrica y luego vuelve a aquélla. Esto destruye los ritmos de producción, provoca errores en los cálculos de cuotas de mercado, y suele confundir a los directivos del sector del afeitado que se preocupan por el tema. No obstante, por regla general, una vez superados los 45 años de edad, ya se ha elegido una técnica de extracción pilosa, que, probablemente, se siga aplicando durante el resto de la existencia, puesto que, sea cual fuere la tecnología empleada, arrancarse los cortos pelos de la cara siempre va a resultar doloroso.

Como se ha observado anteriormente, en sí mismo el cabello no es más que un tubo de células muertas desde hace tiempo. Los largos pelos del cuero cabelludo han muerto hace semanas o meses, e incluso los pelos cortos que acaban de salir de los microorificios del mentón han muerto 15 ó 20 horas antes de hacer su aparición. Así que al cortar estos tubos muertos no existe ninguna estructura viviente que transporte un mensaje doloroso. Sin embargo, la situación es distinta en las células vivas de la piel de la cara que hay alrededor de estos pelos cortos, y que están situadas precisamente al lado del orificio de salida de los tubos muertos. Al nivel microscópico en que viven estas células, la cuchilla de una afeitadora eléctrica —por afilada que pueda parecer— tiene el aspecto de un mellado y herrumbroso rastrillo de metal gigante. Aunque se pase por la piel con el máximo cuidado, a escala microscópica esta cuchilla quedará trabada y resbalará, saltará y, a continuación, volverá a caer, come-

tiendo al aterrizar terribles carnicerías entre las células vivas de la piel con las que se encuentre. Aun en el caso de que la cuchilla incida sobre el pelo, a menudo su impacto es absolutamente insatisfactorio, ya que el pelo sólo recibe una especie de navajazo, y tendrá que tirarse de él hacia arriba para arrancarlo. El análisis microscópico de los residuos que quedan alrededor de un sillón de barbería ha revelado que cortar los pelillos que aparecen en la cara significa acuchillar junto con ellos «gran cantidad de diversos componentes epiteliales», es decir, piel. Esto se denomina técnicamente «trauma cutáneo», y es un proceso que causa dolor.

Quizá resulte consolador pensar que las generaciones anteriores tenían problemas más graves al respecto. Cuando Alejandro Magno insistió en que sus soldados se afeitasen para que el enemigo no pudiera asirlos por la barba, lo más eficaz que los oficiales de intendencia pudieron suministrar en ese momento fueron cuchillas de bronce, o incluso pedernal con un canto aguzado. En el momento culminante del poder de la Roma imperial, sus ciudadanos jamás oyeron hablar del aceite como lubricante de la cara, lo cual provocó grandes quejas en Marcial, quien posiblemente no exageraba al referirse a «estos costurones, sean lo que fueren, que puedes contar en mi mentón, chirlos como los de un púgil envejecido», cicatrices aún peores que «las que causaría una temible esposa armada con una colérica navaja». Cuando Luis XI, rey de Francia, popularizó en el siglo XV la —recién inventada— cuchilla de afeitar de filo recto con objeto de facilitar el afeitado, los usuarios no tardaron en bautizarla como «desollador de cuellos».

La espuma mediante aerosol es casi siempre la preparación que se aplica previamente a la cara antes de emplear el instrumento que procede de aquel desollador de cuellos de finales de la Edad Media, es decir, la actual hoja de afeitar de acero inoxidable. La espuma de afeitar sería algo maravilloso si pudiese quitar la capa de grasa coagulada con suciedad incorporada que envuelve a cada pelo de la barba crecida, ya que, al no tener que enfrentarse con este obstáculo, la hoja cortaría mejor los pelos de la barba, en lugar de acuchillarlos inútilmente. Sin embargo, la espuma no quita la grasa, cosa que sí hace el jabón. (Las antiguas mezclas que aún se pueden ver en las bacías de afeitar que hay en las barberías están realizadas casi exclusivamente con jabón.) Pero el jabón no mezcla bien con la espuma de aerosol, de manera que los usuarios de aerosoles espumantes —tal como se recomienda en todos los anuncios publicitarios— tienen que someterse al suplicio del afeitado prescindiendo del jabón. Generalmente, este tipo de espumas para el afeitado está compuesto de gran cantidad de burbujas de aire, un poco de cera de petróleo y fragmentos de cuerpos de algas que protegen la piel de los peores efectos de la abrasión. Además, se añaden —como elemento indispensable— sustancias químicas que otorgan a los pelos faciales una pequeña erección temporal antes del afeitado, contrayendo la base de los músculos *arrectus pilorum,* con lo cual aquéllos se levantan 1/23 de centímetro adicional, y pueden cortarse con más facilidad. No resulta tan idóneo como el jabón, pero resulta más barato de fabricar (de nuevo se incluye aquí el aire, que no cuesta nada, y las algas, que también son baratas) y su venta es mucho más lucrativa. Como ventaja añadida, la espuma de afeitar se mezcla antes con fijador de cabello, para que se mantenga firme mientras se aplica en las mejillas.

Las consecuencias del afeitado son desconcertantes. Hay pelos rasgados, pelos acuchillados, pelos destrozados y pelos colgantes. La grasa que se había coagulado ha sido desparramada por todas partes, junto con el polvo, la arenisca y las partículas de insecto que se habían incorporado a la piel anteriormente. En la hoja de afeitar o en la maquinilla eléctrica habrá entre 100.000 y medio millón de trozos de células cutáneas que han sido desgarradas. Y en la cara —afortunadamente a una escala que resulta casi invisible a simple vista—, hay cráteres y cicatrices de navajazos, que ahora se están rellenando de sangre que brota lentamente de los vasos capilares más finos —también invisibles— que hay debajo.

En este escenario dantesco se derrama la loción para después del afeitado. Los fabricantes de dichas lociones afirman que su uso despeja y vigoriza, lo cual es bastante parcial. Casi todas las lociones *aftershave* que se venden en el mercado tienen entre un 40 y un 60 % de alcohol etílico puro. Tras la aplicación de este alcohol, se podría apreciar con un microscopio cómo la piel que aún sigue viva se retuerce, salta y se sacude alrededor de los pelos de la barba. Esta acción provoca el desprendimiento de algunos de los pelos colgantes cuyas raíces todavía los sostienen. Además, y por este motivo el alcohol forma parte de la mezcla, sirve para cerrar gran cantidad de los cortes microscópicos que se han producido. La denominación técnica de este efecto es «astringencia» —término derivado del latín *adstringere,* estrechar, y emparentado con la misma raíz griega, *strangalan,* de la cual deriva el término «estrangular». (Los romanos, que carecían de estos alcoholes rectificados, utilizaban en estos casos telarañas empapadas en vinagre.) A la loción *aftershave* hay que añadirle un anestésico para que resulte tolerable este microestrangu-

lamiento de los cortes, que generalmente consiste en aceite de mentol concentrado, al cual se le agrega a menudo adrenalina pura. No se advierte su presencia debido al aroma del mentol y al hecho de que, si la loción salpica los labios accidentalmente, es probable que cause un súbito entumecimiento en dicho lugar, igual que si fuese una anestesia inyectada por el dentista. En la botella de loción también está incluida una buena cantidad de antiséptico para matar temporalmente las bacterias de la piel, ya que, en caso contrario, éstas aprovecharían la oportunidad para introducirse en los miles de orificios abiertos por la cuchilla. Un poco de colorante, otro poco de perfume (sin él la mezcla olería a alcohol de alta graduación mezclado con desinfectante), y el resultado es un perfecto *aftershave*. Transcurridas unas pocas horas, las nuevas capas de piel de la cara que aparecen por debajo no reflejarán lo ocurrido.

Si la «mutilación» en estos casos es mayor de lo deseado, siempre existe la solución que los romanos acabaron por aplicar. Durante dos siglos soportaron el afeitado diario con cuchillas de hierro dolorosamente irregulares, desde la época de Julio César (que también se arrancaba la barba) hasta Trajano. Fue el emperador Adriano, sucesor de Trajano, quien halló la fórmula mágica para que las anteriores cuchillas melladas causasen mucho menos daño. Se dejó crecer la barba, y alentó a las personas que le rodeaban a que hiciesen lo mismo.

Mientras el hombre ocupa el baño, la mujer ha vuelto al dormitorio, envuelta en vapores aromáticos. Del cuerpo humano femenino —aunque esté recién lavado— brotan cada minuto considerables cantidades de amoníaco, alcohol etílico, ácido acético (presente en el vinagre), sulfuro de hidrógeno (presente en los huevos podridos) y, en especial, los temidos mercaptanos —el ingrediente activo característico de las mofetas. La mayoría de estas moléculas aromáticas se evaporan en el aire al cabo de unos 15 minutos, pero siempre surgen otras nuevas, de forma que la nube odorífera está siendo sustituida de forma constante. Sólo existe una sustancia capaz de disolver este olor, una mezcla que transforme estas emanaciones de sustancias químicas, dejando de ser lo que los campesinos de la Alemania medieval llamaban poco caritativamente *stinkon* (hedor), para convertirse en una mezcla más atrayente, que los enamorados cortesanos de la antigua Roma notaron que se producía por el humo, es decir, *per fumare*, el «perfume». Originariamente el perfume consistía en un aroma a naranjas, utilizado para desenmascarar los olores fecales, pero desde entonces se ha refinado de modo notable.

Cuando una persona se perfuma un poco para contrarrestar las bioemanaciones naturales, sucede un fenómeno bastante curioso. El perfume está compuesto en un 98 % por agua y alcohol, en un 1,99 por grasa, y el resto —0,01 %— son moléculas de perfume. Estos tres tipos de ingredientes no se mezclan al azar. La grasa forma pequeñas burbujas y flota a distintos niveles dentro del agua, mientras que las moléculas de perfume se separan en trozos más pequeños y se colocan encima de las burbujas de grasa. Al levantar el frasco de perfume estas burbujas se sacuden y las moléculas de perfume caen al agua, pero a lo largo del corto período de tiempo que se tarda en desenroscar la tapa, las bolas de grasa se reconstituirán y las moléculas de perfume se apresurarán a ocupar su lugar de reposo encima de ellas. Al verterse sobre la piel, el 98 % de agua forma lagos muy poco profundos pero muy puros, mientras que las esferas de grasa que salen del frasco junto con ellos aterrizan sobre los mares así producidos, de escasas milésimas de centímetro de profundidad, flotando suavemente hacia arriba y hacia abajo. Las diminutas moléculas de perfume, ajenas por completo a lo que ocurre, continúan descansando encima de las bolas de grasa.

No obstante, al cabo de poco tiempo, las pequeñas moléculas que descansan sobre las bolas de grasa se desenganchan espontáneamente y flotan a una cierta distancia por encima del agua. No pesan lo suficiente como para bajar, de manera que sobrevuelan la superficie. A la escala extraordinariamente reducida de una molécula de perfume flotante, la atmósfera normal de una casa —completamente invisible ante los ojos de un ser humano— constituye un hirviente remolino de grandes partículas voladoras. Estas partículas son las moléculas de aire, y existen en tanta cantidad —vienen de todas partes y con gran rapidez— que la molécula de perfume va ascendiendo cada vez más debido a las colisiones que se producen contra ella. En el caso de la molécula de perfume que parte con gran rapidez chocan con ella incontables billones de partículas, ya que los impactos impulsan las moléculas de perfume a más de 290 kilómetros por hora. Son lo que chocará con la nariz del hombre cuando éste inhale. La bola de grasa que revolotea se convierte en un punto que rápidamente se pierde de vista.

Si se aproxima una tormenta a la casa, en el dormitorio habrá menos aire (esto es lo que conlleva la aproximación de un sistema de bajas presiones), por lo que el perfume encontrará menos elementos bloqueándole el camino cuando inicie su viaje, y las bolas de grasa caerán hacia abajo aún con mayor rapidez. Este aroma, dota-

do de mayor celeridad, llegará más rápidamente al sistema olfativo de cualquier persona que esté alrededor. Si alguien se pone perfume en una noche de tormenta, olerá con más fuerza —y se notará con más rapidez— que en un día soleado. El efecto es aún mayor en ciudades a gran altura, como Denver o La Paz, donde la presión del aire es siempre baja y, por consiguiente, cualquier perfume se expandirá a toda prisa al ser aplicado. Como es natural, las moléculas de perfume más enérgicas —todas poseen determinado nivel de movimiento vibratorio— son las que consiguen despegar primero, y ello significa que las que no pertenecen a la primera oleada serán mayoritariamente las que, por azar, eran más frescas y más perezosas que el resto. Esto podría implicar que los beneficiosos efectos del perfume finalicen mucho antes de lo deseado si no se toma la precaución de ponerse este líquido en las muñecas y en el cuello, donde las arterias corporales están más cerca de la superficie de la piel. La sangre circula en dichas arterias a la temperatura de 37 grados, de manera que el perfume que se echa allí es calentado gratuitamente por las gigantescas tuberías de calefacción existentes bajo la piel. En ese caso, se eleva la temperatura del poco profundo lago de agua, las bolas de grasa que hay por encima también se calientan, y las holgazanas moléculas de perfume que reposan sobre la grasa son sacudidas de su letargo y reciben el estímulo calórico que las obligará también a flotar.

A nivel microscópico también resulta sorprendente la acción del antitranspirante con el que el hombre se rocía mientras la mujer se aplica el perfume. Los antitranspirantes no trabajan acumulando pequeñas partículas en las aberturas de los poros que dan salida al sudor en las axilas como sería el caso del perfume, ya que el sudor no brota de los poros corporales como si se tratara de un géiser en miniatura. El agua del sudor que se inicia no están en condiciones de lograr en sus tubos ocultos bajo la superficie de la piel la presión suficiente como para fluir. Es una extraña limitación, pero tiene su utilidad. Si el sudor brotara del cuerpo humano como el agua de una tubería, todos los miembros que estuviesen dirigidos hacia abajo estarían goteando siempre —los pies, las axilas, las yemas de los dedos y el mentón— mientras que sólo estarían secas aquellas partes que miran hacia arriba, los hombros, el cuero cabelludo y poco más. En cambio, el sudor brota porque se tira de él hacia fuera. Éste posee una carga eléctrica negativa mientras flota en sus pequeños depósitos internos, y como la superficie de los poros tiene carga eléctrica positiva, el sudor es estimulado y se ve arrastrado hacia fuera.

Las partículas de aluminio, que son el ingrediente clave de los antitranspirantes, poseen carga eléctrica negativa. Estas partículas salen del tubo de antitranspirantes a bola *(roll-on)*, aterrizan sobre la superficie cutánea aplastada por la presión del aplicador, y provocan un cortocircuito en la operación extractora del sudor. Esto significa que la nube adicional de electrones negativos que llevan consigo sirve para compensar la carga positiva que hay normalmente en la superficie de la piel, y, por tanto, el sudor ya no experimenta ningún tirón. A veces, es probable que una cierta cantidad de aluminio se introduzca en el túnel de un poro y repela eléctricamente el agua con carga negativa que está depositada en su interior. En ese caso, se produce una crepitación, un poco de electricidad estática (el equivalente de unos cuantos chispazos) y todo el sistema se cierra y queda fuera de servicio durante varias horas. El sudor atrapado en el interior vuelve a disolverse en el cuerpo, desapareciendo a través de grietas en los tubos sudoríparos, como si se escapase el agua por una manguera perforada. (Los cosmetólogos denominan este fenómeno «teoría de la manguera perforada», debido a esta última fase de escape del agua.)

Con objeto de que el antitranspirante también actúe como desodorante, en estas mezclas también se incluye un poco de perfume; en los atomizadores en mayor cantidad que en los sistemas a bola *(roll-on)*, debido a la ineficacia global que manifiestan los atomizadores para controlar el sudor, ya que llevan muy poco aluminio. En la mezcla correspondiente al desodorante también hay una abundante dosis de insecticida y de bactericida, sustancias químicas que son casi idénticas a los venenos que se emplean en un jardín y que, en este caso, matan a las criaturas blandas y desprovistas de caparazón con las que se encuentren en su camino. Estas sustancias químicas que brotan del desodorante son tan ácidas como el zumo de limón. Las bacterias que residen normalmente en las axilas quedan barridas, ya que este tipo de veneno cubre colonias enteras de tales criaturas que se ahogan entre el vello allí existente. La mayoría de las bacterias residentes en ese medio ambiente desaparecen antes de 30 minutos, y las más resistentes dejarán de luchar y caerán muertas a las dos horas de haber aplicado la mezcla. Una vez que han abandonado el lugar ya no se crea más olor, puesto que su defecación de amoníaco es la que produce el aroma que se trata de evitar cuando se utilizan estos mortíferos agentes en las axilas.

No obstante, al cabo de poco tiempo las bacterias regresan. Los residuos antitranspirantes recubren todas aquellas bacterias que se

encuentran directamente en el vello, pero apenas afectarán a las que cuelgan del vello, mediante finas mucosidades, que escapan, dejándose caer en la camisa o en cualquier otro material que roce las axilas. Allí descansan hasta que los efectos más letales del veneno se hayan desvanecido, y entonces —cuando su portador realice un movimiento de brazos— abandonarán la camisa para iniciar nuevas colonias en la axila. Asimismo, también salen al exterior otras bacterias que se habían escondido en la base del vello, por lo que el sujeto se reinfecta a sí mismo.

Aunque el antitranspirante no haya sido aplicado mediante unos cuantos toques superficiales, y se haya colocado de manera concienzuda en grandes cantidades, no existe un resultado garantizado contra el ataque de las bacterias en las axilas. En realidad, esta matanza química se vuelve en contra de quien la perpetra. El veneno contenido en los desodorantes comerciales es tan fuerte que, cuando se aplica en grandes cantidades, no sólo mata a las bacterias que se adhieren al vello y a las que están más abajo en la superficie cutánea, sino que también empapa la piel para cazar y asesinar a gran número de bacterias más suaves y no productoras de amoníaco, que se ocultan en sus profundidades. Como consecuencia, surgen efectivos bacterianos procedentes de otras partes del cuerpo, que se depositan en la axila. Al no ser éste su medio habitual, aquí no existen predadores que pongan en peligro su existencia y, por lo tanto, llegan a alcanzar cantidades enormes, secretando alegremente el mismo oloroso amoníaco que sus predecesoras, y exigiendo aún más antitranspirante. El lavarse con agua y jabón evita este problema, ya que limpia la región al menos por un tiempo, produciendo únicamente el primer tipo de bacterias típicas de las axilas.

Por otro lado, la mujer, ya perfumada y vestida para la próxima cena, se dispone a pintarse las uñas. Para entender en qué consiste el esmalte de uñas que recoge de su tocador hay que remontarse a la fabricación de bolas de billar en Estados Unidos durante el siglo XIX. En esa época se anunció un concurso para crear un sustituto de las cada vez más escasas y más caras bolas de marfil, y para ganar este premio un inventor norteamericano, John Wesley Hyatt, propuso la sustancia sintética conocida como resina de nitrocelulosa. Este material no era en realidad el ideal para fabricar bolas de billar, ya que hace explosión cuando se le golpea con fuerza. En una conferencia que pronunció posteriormente, Hyatt reconoció haber recibido una carta procedente del encargado de un *saloon* de Colorado, en la que le felicitaba por el nuevo sistema de fabricación de bolas

de billar, pero en la que dejaba constancia de que estallaban cada vez que se les daba un golpe vigoroso, con lo cual todos los que se encontraban en el *saloon* desenfundaban su revólver, cosa que imponía un exceso de lentitud en el juego. Sin embargo, una vez aplicados ciertos perfeccionamientos, ese primer intento sirvió para fundar la moderna industria del plástico. La nitrocelulosa se utiliza en el esmalte para las uñas, mezclada con agua, de manera que es improbable que haga explosión. Sin embargo, tiene el suficiente poder abrasivo como para quemar las capas superficiales de una uña femenina, y proporcionar la sólida cobertura requerida, en los tonos deseados.

¿Qué más cabría desear para completar el atuendo de noche? Una nota de color, utilizada en la oreja, sería muy atractiva.

¿Por qué es dorado un pendiente de oro? De un pendiente de estaño se diría que es gris, no que es de estaño; a un pendiente pintado se le calificaría de azul, de verde o de cualquier otro color que tuviese su pintura, pero no se le llamaría «pendiente de pintura». El oro es el único material cuyo color tiene el mismo nombre que la sustancia de la que está formado. Evidentemente, la razón consiste en que el oro es una de las escasísimas sustancias al alcance de los seres humanos que jamás sufre cambios. Una capa de 18 electrones, colocada debajo de su superficie, forma una resistente barrera que no se verá afectada por las corrosivas nubes de oxígeno ambientales, y que provocan la herrumbre. El oro seguirá siéndolo a lo largo de los años —o siglos— futuros, lo que da pie a situaciones curiosas. Una de ellas es que gran parte del oro que se emplea actualmente fue empleado como tal en épocas anteriores, y en un pendiente vulgar de oro finaliza una extraordinaria mezcla de ventas, robos, fusiones y más fusiones de dicho metal. Es posible que en el pendiente se encuentren trozos procedentes de la antigua joyería egipcia; quizá se encuentren también fragmentos procedentes de minas de Sudamérica, transportados a través del Atlántico en galeones que se dirigían a España, los cuales, una vez en Europa, han sido vendidos. La producción mundial de oro desde el comienzo de la historia humana probablemente cabría en un paralelepípedo cúbico de nada más 15 metros de lado.

Por otro lado, subsiste la creencia popular de que los objetos que se contemplan en el cielo no cambian —a nadie le sorprende que las estrellas, el Sol y la Luna tengan el mismo aspecto año tras año—, pero no se cree lo mismo con respecto a los objetos que existen sobre la Tierra. Todas las sustancias que se pueden tocar envejecen con el paso del tiempo, se herrumbran, se pudren o sufren alguna otra

modificación. Todas, excepto una, el oro, que es la única sustancia inmortal. Tal es la teoría vigente, y Aristóteles es responsable de su puesta en circulación. La cosmología que sirve de base a su filosofía perdió autoridad hace 400 años, pero el gobierno de Sudáfrica y los especuladores del mercado del oro de Zurich se han enriquecido mucho gracias a esta credulidad generalizada.

El peculiar tono dorado que brilla en este elemento tan reutilizado se debe al hecho de que «por encima» de estos 18 electrones protectores, en cada átomo de oro existe otro electrón que flota por su cuenta, y que es un guardia aislado fuera de la protección del resto de electrones que forman el metal. Este electrón aislado no está adherido con tanta fragilidad como para que se soltase al recibir un golpe, pero el enlace es lo bastante débil como para que un poco de luz azul que brille sobre él le produzca trémulas oscilaciones. El choque con la luz le hace daño al electrón, pero después de unas billonésimas de segundo se recupera y vuelve a ocupar su sitio. La luz azul que incidió sobre él no reacciona con tanta facilidad. Dicha luz se comporta como una pequeña pila con respecto al electrón mientras éste regresa a su puesto, y a través de este temblor el electrón gasta toda la energía que la luz transportaba consigo. Para el haz de luz se trata de un fenómeno terminal. Por ejemplo, si un fotógrafo colocase el pendiente de oro en un cuarto oscuro donde sólo brilla una bombilla de luz azul, todos los demás objetos del cuarto parecerían azules —la mano del fotógrafo, las cubetas de reactivos químicos, la taza de café de plástico— excepto el oro, que parecería negro. El oro agota toda la luz azul que incide sobre él debido al temblor del electrón aislado del que se compone, y, en consecuencia, no le queda nada que reflejar.

En el dormitorio de la planta superior, iluminado con luz de voltaje normal, esta absorción del color azul produce un resultado distinto. La luz blanca ordinaria es una mezcla de todos los colores, y cuando incide sobre el pendiente de oro se reflejan todos los colores que la componen, excepto el azul. (Si al color blanco se le quita el grado adecuado de azul se obtiene el color dorado.) Éste es el color de la luz reflejada y por eso el oro tiene ese atractivo color de oro.

Una última mirada al espejo, y la mujer estará lista para bajar. El término «mirar» proviene del latín *mirari,* es decir, admirarse de. Sin embargo, para los oráculos, los bufones y los truhanes de todas las épocas una mirada al espejo ha sido ocasión de una adivinanza. Es una tradición demasiado sólida como para olvidarla aquí, sobre todo cuando se está prestando atención al más reciente de los oráculos,

la voz de la ciencia. En consecuencia, la mujer que se contempla debería advertir que cuando se mira en este engañoso cristal sus lados izquierdo y derecho parecen haberse invertido. El interrogante es el siguiente: ¿por qué no se invierten también sus lados superior e inferior, haciéndola aparecer como si estuviese colgada cabeza abajo ante el espejo, con los pendientes hacia arriba?

SEGUNDA PARTE

POR LA NOCHE

IV. AL COMIENZO DE LA VELADA

Después de vestirse, la pareja se dispone a efectuar las dos últimas tareas de la casa antes de que lleguen los invitados para la cena; uno de los dos pasará el aspirador del polvo, mientras el otro pone la mesa.

A veces no se da excesiva importancia a los residuos que uno mismo deja en el suelo de su propia casa, pero los invitados pueden resultar sorprendentemente detallistas. Un educado visitante que venía de un país europeo realizó lo que daba la sensación de constituir una visita muy feliz a una serie de amigos ingleses de clase alta. Sin embargo, lo único apropiado que logró decir de ellos, comentando la visita en una carta posterior, era que «en lo referente a los suelos, a veces la parte inferior permanece sin verse perturbada durante veinte años, y en ella hay una colección de salivazos, vómitos, orines de perros y de hombres, cerveza, restos de pescado, y otras inmundicias que es mejor no mencionar». Esto ocurrió en 1530, y el autor de la carta fue Erasmo de Rotterdam. Como ya se ha comentado anteriormente, en el aire ambiental de una casa flota todo un depósito de extraños objetos, unos 10.000.000 ó más por metro cúbico, sostenidos por las moléculas de aire que les rodean. Entre esos objetos se incluyen trocitos de amianto, miembros microscópicos de insectos, cenizas químicas esféricas, neumáticos derretidos, brillantes fragmentos de cadmio, sal marina, escamas de la piel, arena ecuatorial y el resto de lo que en general se califica en bloque con el nombre de polvo. Las partículas tardan horas y, a veces, semanas en descender. No obstante, a causa de la constante fuerza de la gravedad, todas estas partículas acaban cayendo en una permanente lluvia interior sobre cabezas, mesas, sillas, libros, despacho, lámparas, cadena estereofónica, ropa, zapatos y —en un mayor grado ya que es la superficie más grande de la casa— sobre los suelos.

Se han inventado muchos aparatos que sirven para retirar estos despojos, aunque pocos de ellos son eficaces. Durante siglos la escoba fue el mejor sistema, actuando no sólo como a menudo piensa la gente, es decir, barriendo la suciedad y el polvo que hay delante de ella, sino también produciendo un vacío parcial detrás de cada una de sus hebras, mediante lo cual chupaba el polvo. El paso siguiente, como es natural, tenía que ser el control de ese vacío parcial provocado por los filamentos móviles de paja u otro material de la escoba. Sin embargo, como se tenía la idea equivocada de que la escoba era un aparato que servía para *empujar* el polvo, ese obvio paso posterior tardó en darse. La mejora del sistema de barrido a través del control del vacío no tuvo lugar hasta que alguien cayó en la cuenta de que empujar y absorber no eran más que aspectos alternos de un mismo ciclo de actividad. Y esa situación ocurrió una tarde de 1901 en el hotel de St. Pancras Station, en Londres.

Ese día se celebraba una exposición del último modelo norteamericano de aparato de limpieza de vagones, y entre el público asistente se encontraba H. Cecil Booth, un afamado constructor de norias para parques de atracciones. (La gran noria que está en el Prater de Viena, y que se utilizó en la filmación de *El tercer hombre*, fue creación suya.) El aparato americano que se exponía era una de las equivocaciones conceptuales que caracterizaban aquella época: un generador de aire comprimido que tenía el objetivo de limpiar el polvo soplando aire por encima. Sin embargo, según los archivos de la empresa que fundó más tarde, cuando Booth vio funcionar ese aparato quedó seducido de inmediato por la idea de que un generador de esta clase podía utilizarse al revés, es decir, absorbiendo, en vez de soplando. La idea era algo tan fuera de lo normal que Booth quiso experimentarla sin dilación. Volvió a su oficina, se arrodilló en el suelo, puso los labios sobre la alfombra y comenzó a absorber lleno de entusiasmo. Casi se ahogó al llenársele la boca de polvo, pero comprobó lleno de felicidad que su idea funcionaba. En ese preciso momento había hecho su aparición la primera «barredora por succión», que pronto fue bautizada como «aspiradora de polvo».

Era difícil crear un dispositivo portátil basado en este principio de absorción, así que los primeros aparatos que se fabricaron parecían pequeños carros de combate; no cabían por las puertas, y tenían que ser arrastrados por la calle, gracias a un tiro de caballos. Los operarios, que antes se habían dedicado al montaje de alguna noria, y que utilizaban hermosos uniformes para el «servicio de aspiración», caminaban junto al aparato y hacían entrar el largo tubo de succión por

la ventana de alguna dama que fuese lo bastante osada como para ensayar este producto de la Era del Progreso. Rápidamente se diseñaron y patentaron nuevos modelos, que iban cayendo en el olvido a medida que aparecían otros sustitutos. Finalmente, después de un año de esforzada labor, a mediados de 1902, los desvelos de Booth recibieron la recompensa más elevada que podía recaer sobre un inventor eduardiano. Aquel verano iba a ser coronado Eduardo VII en la abadía de Westminster, y H. Cecil Booth fue llamado para que limpiase dicha abadía con su nueva máquina aspiradora.

Cuando se empuja el rugiente aspirador de polvo sobre el suelo para retirar la suciedad allí depositada, comienzan a ocurrir ciertos fenómenos desconcertantes. En el suelo se encuentran los ácaros del polvo, aquellas criaturas —cuyo diminuto tamaño impide detectarlas a simple vista— que viven pacíficamente en las alfombras y en las camas, alimentándose con los trocitos de piel que caen junto con el polvo que desciende desde las alturas. A su escala, las fibras de la alfombra son como árboles macizos, y durante el día los ácaros buscan la seguridad alrededor de la base de dichas fibras. A medida que el aspirador se va aproximando, los ácaros sienten los efectos de su succión. Los árboles formados por las fibras de la alfombra —aparentemente estables— se sacuden y se doblan. El torbellino de aire producido por la succión levanta el polvo y los fragmentos de objetos depositados en el suelo. A medida que continúa el rugido, y una y otra vez el aspirador se mueve directamente por encima de un lugar, no sólo se succionan las motas de polvo, los fragmentos enmarañados y otros residuos, sino que comienzan a extraerse del suelo las comunidades de ácaros vivos. Al principio sólo desaparecen los montones de ascendientes momificados, que tiemblan mientras el remolino de polvo los arrastra, ya que sus huecos caparazones son demasiado ligeros para resistir la succión. A continuación, les siguen los ácaros más pequeños, cuyas ocho patas tratan de asirse a algún sitio con tanta fuerza como puedan. No obstante, como el vacío que se produce es muy potente, y estos ácaros pesan tan poco, sus patas se van soltando una por una, y las jóvenes criaturas no tardan en desaparecer en el temporal.

Esto parece horrendo, pero los ácaros no son como nosotros. Sin embargo, estos pequeños seres absorbidos por el aspirador sobreviven a este ascenso a alta velocidad sin resultar dañados por ello. Giran y se retuercen en el aire con toda seguridad, y cuando aterrizan en la bolsa del aspirador su caída queda amortiguada por los montones de polvo que se encuentran allí. Este polvo que ha sido

absorbido del suelo de la casa contiene una cantidad enorme de escamas de piel humana, y las escamas de piel son el plato favorito de estos ácaros. Por lo tanto, han aterrizado en el paraíso de los ácaros del polvo: hunden allí la cabeza y se ponen a comer a sus anchas. A medida que se sigue aspirando, la cantidad de comida aumenta. En la bolsa del aspirador también aparece un pequeño porcentaje de amiantos, esferas de cromo y otros residuos hogareños, pero son partículas de un tamaño mucho menor que el de los ácaros (tienen 5 micras de diámetro, en comparación con las 40 micras de los ácaros). Además, todos los ácaros se hallan equipados con una coraza similar a la que poseen las tortugas, que puede servirles como protección durante varios minutos hasta que se desconecta el aspirador. Cuando los jóvenes ácaros capturados en la bolsa del aspirador alcanzan allí la pubertad —aproximadamente media semana más tarde— harán breves pausas para copular entre comida y comida, y pronto surgirá una nueva generación de ácaros. Después de unas semanas, quedarán apenas unos cuantos ancianos, y el resto de individuos de la colonia lo único que habrá conocido es la vida dentro de un aspirador. Los aspiradores de polvo constituyen un instrumento tan eficiente para juntar ácaros del polvo, y las bolsas que hay en su interior son un lugar tan adecuado para criar nuevos individuos, que cuando los investigadores necesitan reponer suministros de ácaros del polvo muy a menudo se limitan a pasar rápidamente el aspirador por su propia casa.

Cuando semanas o meses después llega el momento de vaciar la bolsa en la cocina, cualquier pequeño derramamiento de polvo que se produzca servirá para liberar a algunos de estos ácaros dentro de la atmósfera de la casa. Muchos aterrizarán sobre el suelo de la cocina, completamente extraño para ellos, pero algunos —arrastrados lentamente por las poderosas corrientes de aire existente en la casa en el momento de su caída— viajarán de regreso a la alfombra de la sala de estar.

El aspirador de polvo causa en el suelo, aparentemente inactivo, otro fenómeno curioso. Como los modernos aspiradores provocan un vacío muy potente, el aire y el polvo que absorben viaja a enorme velocidad. (Los aspiradores actuales crean una presión tan baja como la que existe a más de 8.000 metros de altitud, que puede lograr que un cuerpo no sujeto por un cinturón de seguridad salga despedido por una rotura en la cabina presurizada de un avión.) Gran parte del polvo es absorbido con tanta fuerza que golpea contra la pared posterior de la bolsa sin apenas reducir su velocidad, y es aquí

donde reside el problema. Las bolsas de aspirador corrientes se fabrican con papel encerado cuyas fibras forman una rejilla. El espacio que hay entre las fibras de la rejilla tiene unas cinco micras, y aunque cinco micras no sea demasiado y ni siquiera los ácaros pueden pasar por allí, constituyen una tentadora salida para muchas de las demás partículas de polvo que han sido introducidas de manera tan abrupta dentro de la bolsa, de modo que lo que se aspira va a parar a la bolsa y vuelve a salir por el fondo de ésta. Incluso las heces desecadas de los ácaros, que son absorbidas en cantidades gigantescas por el aspirador de polvo, también atraviesan estos orificios. Cada minuto el ser humano que empuja el aspirador es bombardeado por millones de partículas de polvo a alta velocidad y de bolitas fecales de ácaros que se dispersan por el aire; algunas de estas partículas chocan con el techo y rebotan con lentitud desde allí. Como afirmó un experto en microfísica del aire, perteneciente al *Porton Down Centre for Applied Microbiology and Research* (el antiguo centro secreto británico, dedicado al estudio de la guerra bacteriológica), los aspiradores domésticos son uno de «los aerosoles y generadores de polvo más poderosos que conozca el hombre».

Por otro lado, la mujer se dispone a poner la mesa. En primer lugar hay que pasarle un trapo para quitarle el polvo, las migas, las manchas de mermelada, los círculos de las tazas de café y las demás señales de vida que se han acumulado allí desde que se utilizó por última vez. A continuación, hay que colocar y alisar el mantel, poner los platos que están en el armario de la cocina y situar a los lados los tenedores, los cuchillos, las cucharas y las cucharillas de postre. Y, por último, hay que sacar las fuentes, las copas y los detalles indispensables para que la mesa quede lista.

Los dedos de la mujer que saca la vajilla están húmedos a causa del trapo de la cocina, y con la película de humedad no pueden cumplir bien con su función. Al llevar la última copa, ésta resbala; el cristal se tambalea, se desliza y a continuación —aunque la mujer lucha para poderlo evitar— la copa se le escapa de entre sus dedos, permanece en el aire durante un instante y cae a plomo hasta chocar contra el suelo.

El espacio vacío que existe en el ambiente de una casa no es un telón de fondo carente de interés, sino que se trata, por el contrario, de una estructura compleja, que posee una comba muy poderosa. «Comba» es un término sinónimo de «curvatura», y por eso se dice que el espacio que nos rodea —y dentro del cual estamos colocados— está curvado. Los objetos sueltos en el aire, como los vasos

que se escapan de la mano, se ajustan a dicha curvatura y la siguen hasta donde los lleve.

La curvatura del espacio que existe en el comedor ha formado parte del solar que ahora ocupa la casa durante más de cuatro billones de años, es decir, desde la creación de la Tierra. Esta curvatura formaba parte del solar cuando éste no era más que una ciénaga del período Jurásico, y más adelante, al convertirse en un campo de trigo durante la Edad Media. Por lo tanto, si los dedos que sostienen la copa vacilan un solo instante, la misma curvatura hará que el cristal llegue hasta el suelo.

Al principio existe una posibilidad de recuperarlo, ya que una décima de segundo después de que se escape de las manos, la copa se desplaza a menos de dos kilómetros por hora y podría asirse rápidamente si se es poseedor de buenos reflejos. Sin embargo, cuanto más tiempo quede sola la copa en las omnipresentes líneas de la curva, más aumentará la velocidad a la cual se desliza. Por eso resulta tan difícil asir los objetos que caen una vez que se han escapado de las manos. Si se espera medio segundo antes de intentar la recuperación de una copa que caiga desde la altura de un metro y que se desplaza a una velocidad de 25 kilómetros por hora, resultará prácticamente imposible recuperarla aunque se disparen súbitamente los reflejos.

Todo sería más fácil si la Tierra estuviese hecha de goma espuma, ya que, de ese modo, el espacio doméstico no adoptaría una curva tan rígida, y los objetos que se escapasen de las manos se moverían siguiendo unas líneas combadas mucho más suaves. Este hecho produciría la sensación de que caen con más lentitud, permitiendo siempre recuperar los objetos que se escapan de entre los dedos antes de que lleguen al suelo. Por el contrario, si la Tierra estuviese compuesta de un material mucho más denso que el actual —por ejemplo, de una especie de plomo superconcentrado—, las líneas de la curvatura producida irían en dirección contraria y se harían más rígidas. En ese caso, para llevar una copa a la mesa habría que sostenerla con las dos manos, como si se cargasen un montón de ladrillos, o para que una maleta corriente resultase manejable sólo podría contener un cepillo de dientes, o a lo sumo un cepillo de dientes y un zapato. Los botones saltarían de las camisas y el hilo que los sostiene se rompería debido al enorme tirón. Las gafas representarían un peso intolerable para la nariz, y habría que emplear una especie de globo o una polea fijada en el techo para evitar que se desplomasen.

Afortunadamente, el planeta Tierra está compuesto de piedras y

hierro, lo cual produce un grado de curvatura y de tensión espacial al que es posible hacer frente, por lo menos en un día normal.

Una vez colocados los platos y las copas, lo que se necesita para que todo quede perfecto es una flor de vivos colores en el centro de la mesa. La mujer efectúa un rápido viaje al jardín y regresa con una rosa roja recién cortada en la mano.

Sin embargo, la mayoría de las rosas no son rojas. Las pinturas murales de la antigua Roma muestran a ciudadanos vestidos con toga mientras disfrutan de la blanca *Rosa alba,* a lo largo de sus paseos en torno a sus mansiones. Incluso en la época de la Guerra de las Dos Rosas, no existía la rosa roja, ya que el emblema de la Casa de York era la auténtica *Rosa alba,* y el de la Casa de Lancaster era la *Rosa gallica officinalis,* que es atractiva, posee un agradable perfume y constituye un excelente símbolo de unión, pero no es roja. Es de color rosa. Las representaciones actuales de los dramas de Shakespeare en los que se emplean rosas blancas y rojas, no son adecuadas a la realidad. La rosa roja apareció en su estado actual en la década de 1860, al efectuar un cruce entre la *General Jacqueminot,* de color rojo intenso pero vulgar, y la rosa de China, de forma y aroma muy bellos.

En realidad, el color es algo a lo que no prestan excesiva atención las abejas encargadas de fecundar las plantas, ya que ven las cosas de un modo muy diferente al de los seres humanos. Pueden ver, por ejemplo, las señales de color ultravioleta que emanan de una flor, y que resultan invisibles para el hombre. Si se pudiesen apreciar estas señales en una rosa, aparecerían una especie de rayas blancas dirigidas hacia el centro y la perspectiva obtenida sería como la de un aeropuerto iluminado por la noche: una zona blanca brillante, con ciertas líneas de posición pintadas en las pistas, que es exactamente lo que ve una abeja que mira las cosas desde arriba.

Si una rosa brillase en su totalidad, al incidir sobre ella un haz de luz ultravioleta no emitiría la menor luminosidad visible, y esta maravilla floral se vería de color negro azabache. El color de la rosa constituye un defecto en su diseño.

Los hermosos pétalos son consecuencia de otro error de diseño. Para evitar el cruce entre individuos de la misma familia, es mejor que el material genético de la rosa se desplace entre distintas plantas. No obstante, para que se realice este desplazamiento, los órganos sexuales tienen que elevarse por encima de la planta y quedar colgando allí, por lo que se enfrentan en el jardín con grandes peligros aún, ya que están rodeados por ramas que caen, escarabajos con grandes

mandíbulas, arañas y otros elementos nada favorecedores para los órganos reproductivos. Por supuesto, la solución consiste en esconderlos, y los pétalos de la rosa sirven para ello. Con sus puntos vulnerables bien envueltos por los pétalos, las rosas no temen a los escarabajos, a las ramas o a otros atacantes. Los pétalos se abrirán únicamente durante intervalos breves y perfectamente establecidos para exponer adecuadamente los frágiles órganos sexuales. En esos momentos es preciso disponer de algo que atraiga fuertemente a las abejas, y como los músculos de vuelo de estos insectos utilizan agua azucarada como combustible, lo más adecuado es emplear un aroma basado en el azúcar. Mediante cuidados cruces, pueden seleccionarse aquellos individuos que tengan poderosos aceites aromáticos sobre la superficie de sus pétalos y ésta es la razón por la cual las rosas poseen un aroma dulce. Si las abejas utilizasen compuestos de azufre como combustible de vuelo, el perfume natural de las rosas sería sin duda azufrado.

Estas dulces señales azucaradas que emite la rosa añaden otro interesante factor que complica aún más la cuestión, ya que, debido a este aroma, los temblorosos y pequeños pulgones se colocan continuamente sobre sus hojas. Un porcentaje enorme de rosas de jardín o de invernadero están afectadas por esta plaga. Estos insectos son difíciles de detectar, sobre todo los individuos jóvenes, gracias a su perfecto camuflaje verde y a su tamaño de apenas unas cuantas fracciones de milímetro. Sus largas trompas elefantinas son la única señal externa de que no resultan totalmente inocuos, ya que a través de este apéndice nasal brota una fina jeringuilla que efectúa una incisión en la hoja y —una vez que encuentra una adecuada tubería de conducción— chupa los azúcares que transporta, de tanta importancia para la fisiología de la rosa. Los pulgones presentan un terrible aspecto mientras se alimentan; por delante, tienen la cabeza hundida, y por detrás, su blanda parte trasera se eleva notablemente. En esos momentos están casi indefensos, y lo único que pueden hacer cuando se acerca algún atacante es alejarse lentamente o, en la mayoría de los casos y sin la menor eficacia, adherirse a él. Sin embargo, la rosa es la que se encarga de la mayor parte de las actividades defensivas del pulgón. La función principal de las espinas que se advierten en el tallo de la rosa consiste en impedir que los insectos de mayor tamaño que los pulgones trepen por el tallo y se ceben en estos consumidores de azúcar. Asimismo, el recubrimiento de cera que puede apreciarse en las hojas también es en parte una protección contra los pulgones, ya que es probable que haga resbalar a los escarabajos que tratan de llegar hasta los pulgones por vía aérea, hasta lograr que caigan hacia el suelo.

La rosa, dada la gran cantidad de azúcar que tiene en su interior, necesita que los pulgones la protejan. Al mismo tiempo que éstos succionan de la rosa su minúscula proporción de alimento, desprenden por el ano una espuma formada por agua, azúcar y ciertas proteínas. Esta mezcla cae sobre la hoja sirviendo como alimento —una ducha espumosa de comida— a miles de fermentos aún más diminutos que viven en la hoja de la rosa y que consideran que constituye un bocado exquisito. Éste es el factor clave de la cuestión. Tales fermentos ocupan el espacio que podrían invadir otras criaturas microscópicas que atacarían la planta para extraerle absolutamente todo el azúcar disponible. Dicho ataque mataría la planta, o por lo menos la estropearía. Por lo tanto, la presencia de los fermentos originales —nutridos y mantenidos a la perfección por los pulgones— es lo que aleja a los seres mucho más peligrosos que atrae el azúcar. Sin las pulverizaciones anales y sin los fermentos que se reproducen en las rosas, la rosa no tendría un aroma tan agradable, ni poseería un color rojo tan atractivo.

Todo está listo, a la hora señalada, para recibir a los invitados.

Los invitados, cuando atraviesan la puerta, están cubiertos de arena, de muchos miles de granos de arena no visible que, adherida a su ropa y colgando de sus orejas, comienza a deslizarse hacia el suelo apenas dados unos pasos. La arena cae de los hombros y del cuerpo, formando una increíble neblina de caspa microscópica que continúa cayendo hasta que en el suelo se reúne un gran montón de este material.



Las partículas de arena tienen una longitud comprendida entre una y treinta micras, lo cual les concede el tamaño apropiado para encajar en la base de la alfombra, precisamente en los nudos que la forman. En la mayoría de las alfombras estos nudos son de un tamaño de alrededor de un centímetro (10.000 micras) de ancho, por lo que las partículas de arena nada pueden hacer contra ellos, excepto provocarles un perjuicio indirecto. Los nudos tienen un centímetro de ancho porque están constituidos por muchas fibras más pequeñas, de nailon, de lana o de cualquier otro material empleado para tejer la alfombra, y estas fibras no tienen 10.000 micras de ancho, ni tampoco 1.000 y ni siquiera 250 micras. Son delicadas hebras ultrafinas de sólo 4 ó 5 micras.

Aquí es donde se mete la arena que cae al lado de las fibras, y

en otras circunstancias se deposita allí sin causar graves daños. Sin embargo, cuando los invitados que la transportaron continúan encima de la alfombra haciendo pequeños gestos, flexiones de las rodillas o pasos lentos hacia atrás y hacia delante, hacen que cada pie por separado frote duramente la arena contra las fibras de la alfombra con todo el peso del cuerpo.

Un invitado dedicado a restregar los pies en el suelo primero se apoya en un pie, lo hunde en la alfombra y, a continuación, gira con todo el peso de su cuerpo varios sectores de círculo en torno a este eje. En ese momento, las partículas de arena depositadas en la alfombra comprimen sus fibras, las aprietan y las desmenuzan mientras dura tal rotación. La arena deshace las fibras, las mutila y las destroza, y cuando el gigantesco peso que hay encima acaba por desaparecer ya no existe un paisaje formado por fibras suaves y frescas de alfombra, sino una carnicería de elementos pulverizados, blanduzcos y a medio desgarrar. Cada giro del pie sirve para repetir este fenómeno, y si bien una sola partícula de arena que rasque las fibras a pequeña escala no provocará grandes perjuicios, una cascada formada por miles de granos sí causará una tragedia.

La destrucción de alfombras es un fenómeno muy conocido por los especialistas en recubrimiento de suelos. Los vestíbulos de entrada no son los únicos escenarios donde tienen lugar estos procesos destructivos; por ejemplo, la zona que se encuentra ante las mesas de recepción de una oficina está también especialmente sometida a tales ataques.

La arena, como es natural, es sólo uno de los componentes increíblemente variados del polvo que los invitados transportan sobre sus cuerpos y sus zapatos. Unos cuantos trozos de hollín son suficientes para destruir la alfombra, razón por la cual es tan importante que se pase el aspirador de polvo por su superficie cuidadosa y periódicamente. No obstante, los gránulos de arena pueden servir de ejemplo genérico para explicar lo que ocurre con todas las demás partículas que atacan el suelo y que han comenzado a actuar en el vestíbulo mientras las personas se saludan entre sí.

La arena que traen todos los invitados sobre su cuerpo, sin percatarse de ello, aterrizó sobre ellos desde el aire, recubriéndolos a lo largo del día, o mientras iban desde el coche a la casa, y llegó hasta allí —aunque parezca paradójico— desde los desiertos más lejanos como el Sahara, el Gobi, el Mojave y otros lugares similares. El desplazamiento de los granos de arena no está provocado por gigantescas tempestades de arena que impidan ver la luz del sol, sino que

se trata más bien de las frecuentes y ligeras brisas que soplan a una velocidad entre 8 y 15 kilómetros por hora. Estos vientecillos resultan muy agradables a los nómadas sudorosos, a los conejos del desierto y a otros residentes en la zona, pero también constituyen el punto de partida de los acontecimientos que llevan más tarde a la ruina de las alfombras que constituyen un elemento decorativo en las casas.

El motivo consiste en que la arena del desierto no es simple arena. Tiene distintos tamaños. Cuando comienza la brisa, ésta no levanta las partículas gigantescas de arena, que tienen 1 mm de ancho, ni tampoco las diminutas de sólo 0,001 mm, sino que se dedica a las partículas de tamaño intermedio, las que tienen aproximadamente 1/30 mm de ancho. En el desierto del Sahara se pueden encontrar muchísimas partículas de este tamaño que son empujadas por la brisa obligándolas a girar. A medida que continúa la brisa, estas partículas siguen girando, y van dando tumbos como trozos de arbustos que el viento arrastra por el suelo. Desgraciadamente, no se limitan a girar suavemente a lo largo de la superficie hasta perderse de vista, sino que si chocan con alguna de las partículas de arena de mayor tamaño que se elevan desde el suelo, girarán hacia arriba y despegarán en sentido ascendente. Como en el Sahara hay tantas rampas de despegue —formadas por las partículas de arena de mayor tamaño— como partículas medianas que vayan girando hasta ellas, gran cantidad de las partículas de arena giratorias también ascienden al cielo de este modo.

Este efecto es similar al que producirían grandes esferas de hormigón que se elevaran violentamente sobre rampas de despegue. Tras elevarse, la bola de hormigón caería de inmediato y, al aterrizar, golpearía el material contra el cual chocase. Las partículas medianas de arena hacen lo mismo, girando hasta 1.000 veces por segundo mientras están en el aire y, a continuación, caen a plomo. Si aterrizan sobre grandes partículas de arena simplemente se deshacen, pero si dan sobre los trozos de arena más pequeños, de 0,001 mm, los lanzan al aire en calidad de polvo arenoso.

No cabría exagerar la cantidad de diminutos trozos de arena que se ponen en movimiento de este modo todos los días: alcanza los 100 millones de toneladas anuales, es decir, por cada persona viviente ascienden a las alturas 25 kilos de granos diminutos de arena que rebotan en una bruma invisible a varios metros por encima de los desiertos. En el desierto hay grandes cantidades de aire cálido en ascenso y estas partículas son tan pequeñas que el menor soplo de aire as-

cendente las manda aún más arriba. Un número incontable de las partículas de arena más pequeñas se levantan hasta la capa de la atmósfera que se encuentra a una altitud entre 5 y 8 kilómetros de altura sobre la superficie de la tierra, y muchas saldrán de allí para recorrer quizá la mitad del globo. (Las furiosas tempestades de arena las hacen subir más y las dispersan en grandes cantidades, pero —como se ha mencionado anteriormente— esto es relativamente infrecuente, si bien cuando se lleva a cabo resulta muy espectacular.)

Después de varias semanas de viaje las subpartículas flotantes de arena del desierto comienzan a caer a tierra, bombardeando a los invitados que han llegado a la casa durante el día o incluso en el breve trayecto que va desde el coche hasta la casa, y deslizándose de sus ropas y cuerpos hasta llegar a su lugar de descanso final sobre la alfombra. Es improbable que, entre saludo y saludo a los invitados, alguien se tienda sobre la alfombra para examinar con un microscopio los fragmentos del Gobi, el Sahara o el Mojave que allí se han incorporado. Pero si se hiciese, sin duda los encontraría.

A continuación sucede algo que rara vez puede evitarse. Mientras se va moliendo la arena con los pies, es probable que los invitados comiencen el complicado gesto de los miembros superiores —acompañado por un sinuoso movimiento corporal— que se denomina «apretón de manos». Luego aparecerá un intervalo en el cual los invitados recitarán algunos elementos de la estandarizada letanía de fonemas de saludo, y los anfitriones —después de la pausa obligada— contraerán sus caras y dejarán escapar de su cavidad bucal la expiración explosiva y de baja frecuencia que se llama «carcajada», en respuesta a la antes mencionada letanía.

Se trata de un ritual casi universal que sólo funciona cuando todos están dispuestos a participar. Por ejemplo, si uno de los invitados que está de pie en el vestíbulo padece un catarro, es probable que la ceremonia de saludo se vea interrumpida por el más violento de los actos antisociales involuntarios: lo que algunos campesinos de la Europa septentrional, durante la época de la Peste Bubónica, denominaban *pfnusen* con horror, y que actualmente se denomina «estornudo».

Tener catarro significa que en la garganta y en la nariz viven grandes cantidades de «criaturas» víricas extremadamente pequeñas. Los virus son aún más pequeños que las bacterias; están constituidos casi exclusivamente por ácido nucleico rodeado de proteínas, pero son capaces de reproducirse y de extenderse por su cuenta cuando aterrizan en la adecuada célula de destino. Estos virus provocan la necesidad irresistible de estornudar. La microbiología ha descubierto que los virus han desarrollado en su superficie proteínas irritantes, con lo cual pueden desencadenar un estornudo que les permita el traslado a personas que no poseían el virus y que constituyen un renovado depósito alimenticio. Taparse furiosamente la nariz con un pañuelo de papel es una defensa por completo insuficiente ante un estornudo que pugna por salir.

El estornudo del invitado saldrá de su nariz a una velocidad de 65 kilómetros por hora, lo cual equivale a un huracán de fuerza 8 en la escala de Beaufort. En cambio, la respiración normal sólo llega a 8 kilómetros por hora, una fuerza 2 en la escala de Beaufort. Un pañuelo de papel está perfectamente diseñado para brindar suavidad y confianza al ser empleado para sonarse la nariz, pero no se halla en condiciones de soportar la doble explosión que atraviesa las ventanas de la nariz durante un estornudo. Un grado 8 en la escala de Beaufort, como atestiguan los manuales de navegación, es capaz de «romper las pequeñas ramas de los árboles», así que no es preciso mencionar siquiera el resultado que puede producir en el simple *tissue* del invitado. Además hay que tener en cuenta que un pañuelo utilizado durante un resfriado se convierte en un pañuelo húmedo, y los productos hechos de pulpa de madera (como es el caso del *kleenex*) al humedecerse pierden el 30 % de su solidez habitual. (El resultado sería aún peor si no se añadiese una resina endurecedora a cada uno de los más de 300 billones de pañuelos de papel que se venden anualmente.)

Por otro lado, un *tissue* de papel tiene más agujeros que papel. En realidad, este tipo de pañuelos es suave porque sus fibras están muy apartadas entre sí; si estuviesen más juntas, el *kleenex* sería un objeto más sanitario, pero —lamentablemente— daría una sensación de plástico crujiente, lo cual le convertiría en un producto menos atractivo desde el punto de vista comercial. Las más pequeñas gotas de fluido nasal donde van los virus vivientes atraviesan estos orificios, lo cual facilita la venta del producto. Un segundo después de que estornude un invitado, los virus habrán atravesado el pañuelo y estarán enfrente de su nariz, a una distancia comprendida entre 30 y 38 centímetros, y en ese momento las gotitas pulverizadas en que se desplazan sufrirán una curiosa modificación. Al dispararse mediante un viento que sopla a 65 kilómetros por hora, el roce las seca a medida que atraviesan el aire y lo único que queda de las suaves gotitas de agua es una flotilla de residuos mucosos en forma de dardo. En estos transportadores endurecidos los virus viajan muy lejos,

deslizándose horizontalmente a lo largo del vestíbulo, con tanta vida como si se hallasen en la nariz, pero con mucha mayor lentitud que en el momento del estornudo. El vuelo que les conduzca hasta la pared opuesta tardará al menos 30 minutos, con la condición, por supuesto, de que no se encuentren con ningún obstáculo por el camino. Por ejemplo, si en el recorrido de su vuelo topan con dos seres humanos, como pueden ser los anfitriones de la cena, los dardos en cuestión chocarán con ellos y no con la pared; aterrizarán sobre la camisa y sobre la cara y se estrellarán sobre la parte que puedan alcanzar en el cuerpo de los anfitriones.

La única defensa posible ante el ataque de los dardos cargados de virus que atraviesan el *kleenex* podría ser apartarse de la línea directa de disparo. Por desgracia, los virus que entran en casa en la garganta y en la nariz de un invitado no pueden contrarrestarse con tanta facilidad. Gran parte de la explosión del estornudo atraviesa, en efecto, el pañuelo que se ha levantado apresuradamente hasta la nariz. Otra parte, en cambio, queda bloqueada y brota por los costados. También este porcentaje se convierte en dardos deslizantes, y se dispersa por toda la atmósfera de la habitación, en una lluvia de virus del resfriado común, mediante un bombardeo masivo que busca y encuentra a las nuevas víctimas, aunque éstas se hayan retirado hacia atrás o apartado hacia los lados, con la esperanza de que tales precauciones les evitarían la dispersión anunciada con tan poca antelación. Mucho mejor sería que todo el grupo abandonase el vestíbulo, donde acecha el peligro que se desliza hacia todas partes, ya que al cabo de una o dos horas se podría entrar de nuevo allí con garantías de seguridad al haber caído al suelo todos los dardos portadores de virus, donde podrían aplastarse felizmente con los pies.

Para los seres humanos que viven en países muy poblados, la dispersión de virus a través de dardos nasales no es algo tan negativo. Todo el mundo queda salpicado por ellos, lo cual provoca indirectamente que casi todos los individuos estén inmunizados contra la mayoría de virus. Este efecto no es tan halagüeño para quienes residen en regiones menos densamente pobladas. Los conquistadores que desembarcaron en América del Sur a principios del siglo XVI, pretendiendo imponer su dominio sobre grandes civilizaciones que habían florecido durante siglos, no lo consiguieron gracias a una gran superioridad de las armas españolas de aquella época, sino exclusivamente debido a que con cada estornudo lanzaban notables cantidades de dardos microscópicos contaminados, ante los cuales los indígenas aztecas y mayas carecían de defensas. Si la situación

se hubiese invertido, y los indígenas sudamericanos hubiesen residido en núcleos urbanos más populosos y más sometidos a estornudos que los de los europeos, los conquistadores no hubieran conseguido su objetivo.

Estos seres emisores de virus y destructores de alfombras serán guiados a continuación desde el vestíbulo hasta la sala, para dedicarse a la necesaria fase de distensión anterior a la cena. Una vez que los invitados han sido acomodados allí, el panorama visible es un conjunto de células muertas, que es lo que cubre sus caras, sus manos y sus cuerpos. No obstante, los cuerpos humanos no emiten luz, y tampoco lo hacen las medias, las camisas, las blusas, los pañuelos de cuello y las demás prendas de ropa. En ellos no hay nada intrínsecamente luminoso o coloreado, como demuestra la experiencia de estar con otras personas en una habitación cerrada con las luces apagadas. La imagen visual que se recibe de los invitados, que ahora están sentados, se debe en su totalidad a que reflejan los fotones de luz a velocidad ultrarrápida que surgen de la lámpara de mesa que ha sido encendida.

Se trata de algo tan curioso que es lógico que muchos científicos de épocas anteriores no se hayan molestado siquiera en reflexionar sobre este fenómeno. La luz procede del ojo humano, razonaban ellos, y las cosas se iluminan porque el ojo está dirigido hacia ellas. Los dibujos de época muestran a los artesanos y a los operarios que recorrían las calles de la Florencia renacentista, emitiendo por sus ojos una especie de conos de luz. Era una idea plausible, sobre todo porque tales dibujos mostraban siempre escenas callejeras que se producían durante el día y —como todo el mundo sabe— es imposible ver a las personas durante el día si no se dirige la mirada hacia ellos. Por lo tanto, estos invisibles rayos del luz provenientes de los ojos actuaban sin duda como haces de búsqueda al mover la cabeza. Lamentablemente, resulta imposible ver a la gente durante la noche, aunque se muevan los ojos en busca de una imagen, por lo que la teoría fue abandonada, y la concepción actual ocupó su lugar, si bien los detalles tardaron unos cuantos siglos en elaborarse.

La iluminación durante la noche para poder vislumbrar el entorno en el que están situados los invitados es un fenómeno especialmente llamativo, ya que la lamparilla encargada de iluminarlos tiene apenas unos cuantos centímetros cuadrados de superficie, mientras que cada uno de los invitados posee una superficie de más de 10.000 centímetros cuadrados. Si todos los fotones necesarios para iluminar la sala provienen de aquella lamparilla en forma de peque-

ñas bolitas, constituirá un problema. En tal caso el interior de la lamparilla tendría que estar repleto de los fotones necesarios que atravesasen la sala desde la lámpara eléctrica y derramasen sobre los invitados determinado volumen de luz para que éstos la reflejen. La solución a este problema de envasado de fotones consiste en que los fotones que emite la bombilla no son pequeñas esferas, sino una partícula que no pesa nada, que carece por completo de masa, pero que es capaz de transportar determinado volumen de energía cuando se traslada en el espacio. Esta energía, o parte de ella, que choca con la cara y con las ropas del invitado es lo que rebota y aterriza en los ojos humanos. La proporción más elevada se dispersa inútilmente en todas direcciones, choca contra las paredes, la alfombra, los zapatos, la nariz y cualquier otra superficie imaginable.

Este extraordinario desperdicio de fotones en dirección errónea se realiza únicamente gracias a que al filamento de la bombilla se le están suministrando continuamente nuevos cargamentos para que los vierta en la habitación. Estos cargamentos proceden de la central eléctrica que está en el otro extremo del sistema de suministro de energía eléctrica de la casa, pero como se trata de partículas tan diminutas que no pesan absolutamente nada, no es necesario que se apiñen en los circuitos de la estación de suministro de energía y se les empuje físicamente, como si se tratase de contenedores de mensajes que se trasladan a través de tubos neumáticos. Los conductos eléctricos que están situados en las paredes de la casa no constituyen un almacén de fotones. Lo único que viene de la central de energía es un campo eléctrico que tiene la fuerza suficiente como para que broten los fotones y a continuación se emitan desde los átomos que forman el filamento interior de la bombilla. A medida que la energía procedente de la central eléctrica suministra nuevos átomos, éstos no tendrán ningún problema para enviar tantos fotones como deseen los seres humanos que están sentados en la sala.

En el caso de un átomo de filamento de bombilla, el destello de una linterna que se utilizara para averiguar a través de qué lugar provienen los fotones impediría ver por dónde sale cada fotón. Aunque sólo brillasen unos cuantos fotones también producirían un destello, y si se enciende un único fotón, aparece otro problema, ya que cualquier fotón que se encienda tiene que ser tan grande como el fotón que salga. (No se puede lograr que brille medio fotón, puesto que sólo aparecen en unidades completas.) Cuando el fotón iluminador choca con el otro, provoca un desplazamiento del primero y, por lo tanto, desaparece la posibilidad de ver de dónde surge.

Esto parece un callejón sin salida, ya que si se trata de ver el fotón, éste queda perturbado, y si no se le perturba, no se sabe dónde está. La única solución que los físicos han logrado proporcionar es la de que, en realidad, el fotón no surge de un lugar específico del átomo del filamento, lo cual constituye el famoso principio de incertidumbre. Los fotones que proceden de la bombilla de la sala de estar, y que iluminan a los huéspedes, proceden de la superficie de un átomo de filamento, pero para la ciencia constituye un misterio total desvelar en qué sitio específico aparecen, o incluso si es que hay algún sitio específico del que surjan. El hombre que descubrió este fenómeno, Werner von Heisenberg, fue un personaje no demasiado atractivo, ya que acabó dirigiendo el intento nazi de construir una bomba atómica para Hitler y la raza dominante. Sin embargo, su argumentación no ha podido ser desmentida, y después de algunas resistencias iniciales, todos los científicos han aceptado su teoría como elemento básico de la física nuclear. El único objetor de envergadura, que continuó oponiéndose a ella años después de que todos hubiesen aceptado tal teoría, fue Albert Einstein. Esta resistencia y este aislamiento resultan paradójicos, porque fueron los propios descubrimientos de Einstein sobre la emisión de fotones —a principios del siglo XX— los que permitieron al joven Heisenberg formular el principio de incertidumbre.

Una vez cómodamente sentados los invitados y los anfitriones, se iniciará la charla. En una conversación normal se emiten diez sonidos lingüísticos diferentes por segundo, y el ritmo se eleva a quince o incluso más en aquellos momentos en los que se utiliza una especial entonación, por ejemplo, cuando hay que interrumpir o corregir los comentarios de un interlocutor, antes de permitirle que continúe. Durante una conversación lo más problemático, desde el punto de vista científico, son las consonantes, ya que se trata de sonidos muy breves que apenas poseen potencia acústica. Las vocales resultan mucho más fáciles de emitir, porque son sónidos rotundos, con una sola y prolongada frecuencia. Durante una conversación formal se emiten gran cantidad de consonantes, que cruzan la habitación en tonos de extremada debilidad. Sin embargo, cuando se expresa una frase más contundente, la delicadeza de las consonantes cede su lugar a la potencia de las vocales. Los gritos de angustia y de ira se basan invariablemente en vocales, que se mantienen abiertas con el mismo tono durante un prolongado intervalo expresivo.

La razón de esta diferencia consiste en que las vocales son fáciles de elaborar, ya que se crean sin necesidad de bloquear el conducto

respiratorio, como lo revela la etimología del término. «Vocal» es un derivado de la palabra latina *vox*, que también es la raíz de «voz». Si se concede un relieve especial a las vocales, los sonidos complicados serán más fáciles de detectar. Éste es el motivo de que los apodos no sean simplemente nombres cortos, sino nombres cortos y ricos en vocales. Francisco no se transforma en Frncsc sino en Paco; Dolores no se convierte en Dlrs sino en Lola. También es ésta la razón por la cual quienes emplean diminutivos omiten las consonantes finales sustituyéndolas por una vocal, o si no es posible hacerlo, le agregran una vocal final o una terminación en diminutivo fácil de entender, por ejemplo, Juanito, en vez de Juan.

Este impulso de supresión de las consonantes posee una causa lógica, ya que son mucho más difíciles de pronunciar que las vocales. Para articular una consonante más o menos comprensible, se hace necesaria una complicada configuración de la garganta, y a menudo es preciso contorsionar la lengua. A causa de lo dificultoso de su articulación, las consonantes se emiten en un tono débil y cuesta oírlas. Los lenguajes no tonales, como es el caso de los idiomas europeos, no son lo bastante inteligentes como para aprovechar plenamente sus vocales, modulándolas de forma ascendente y descendente como es el caso de diversas lenguas orientales, y sólo poseen en su repertorio unas cinco vocales básicas diferentes, las famosas a, e, i, o, u, y a veces la y. Ahora bien, con cinco vocales y media no se consigue un lenguaje demasiado perfecto. Sólo si se logran unir estas vocales básicas con una gran cantidad de otros sonidos más complejos podrá configurarse un vocabulario que pueda ser inteligible. Y estos sonidos más complejos consisten en las distorsiones del conducto respiratorio, sordas y difíciles de pronunciar, que reciben el nombre de consonantes. Los significados resultan inteligibles sólo gracias a las consonantes, como demuestra el ejercicio de borrar todas las vocales de la primera oración de esta frase: «Ls sgnfcds rsltn ntlgbls sl grcs ls cnsnnts». La misma frase, eliminando las consonantes, se limitaría a lo siguiente: «O iiiao eua ieiie óo aia a a ooae». Tal expresión, por mucho entusiasmo que se ponga al pronunciarla, y por esclarecedor que sea el gesto del brazo con la cual se acompañe, se pierde en los abismos de la incomprensibilidad.

Si las paredes de la habitación en la que se encuentran los invitados son blandas y porosas; si las ondas sonoras que transportan las consonantes y se estrellan contra los muros quedan capturadas por los orificios microscópicos que hay en el yeso o en las cortinas, y dedican su energía a calentar el aire situado allí, no sobrará demasiado

Acústica

Lenguaje

sonido para reflejarse en la pared y las frases llegarán fácilmente a oídos de los anfitriones. No es que las superficies más blandas produzcan un reflejo nulo del sonido. Para ello se necesitaría lo que los especialistas en acústica denominan un 100 % de superficie de UVA (Unidades de Ventana Abierta), o bien la total inexistencia de paredes. Sin embargo, si los muros son lo suficientemente porosos, el sonido disminuirá mucho al desplazarse de una a otra superficie, hasta el punto de que después de unos cuantos viajes será tan débil —al habérsele extraído tanta potencia a través del infructuoso calentamiento del aire— que ya no resultará audible. A partir de este momento la continuidad de su existencia quizá sea de interés para un metafísico al cual le resulte intrigante el fenómeno por el cual cada frase y cada carcajada que se emiten en una habitación se reflejan de un modo cada vez más tenue, hasta perderse finalmente a través de las vibraciones calóricas de fondo que se producen en el aire. El sonido reflejado en las paredes alcanza el nivel de inaudibilidad antes de que transcurra 1/20 de segundo después de haberse producido, ya que lo que causa dicha inaudibilidad es el vuelo de rebote a lo largo de 12 metros en la habitación. En consecuencia, no distorsionará el sonido directo, que es el que contiene el decisivo mensaje de las consonantes. Si las paredes no extraen el volumen suficiente de sonido y envían reflejos fuertes y claros después de transcurrido este lapso de 1/20 de segundo, lo que empezó a oír como una consonante se mezclará con las señales de rebote y se convertirá en un ruido carente de sentido. Las naves para oficinas con paredes divisorias que no llegan hasta el techo son tan ruidosas porque se llenan de sonidos de rebote, como, por ejemplo, las charlas entre colegas o los montones de papel chocando entre sí, que hacen impacto en el cielo raso situado por encima de los paneles divisorios y las máquinas de escribir. Tales sonidos llegan con posterioridad a la decisiva 1/20 de segundo, con lo cual dan la sensación de llegar hasta nuestros oídos a través de un constante ruido borroso de fondo.

La historia de la música puede interpretarse como la historia de hacerse oír en salas que tienen un diseño aún más complicado que el de las oficinas descritas anteriormente. Las catedrales medievales se construían con piedras, y como este material apenas posee poros absorbentes que le permitan contener el aire necesario para retener las ondas sonoras, la única clase de música que se podía ejecutar dentro de tales estructuras eran cantos sencillos en los cuales una sola voz se mantenía a lo largo de todo un verso, sin ritmo alguno. Sin duda, este tipo de música puede resultar monótono, pero dentro

de estructuras en las que los períodos de reverberación podían durar hasta 10 segundos, resultaría imposible de soportar algo más entrecortado. Mientras la música se ejecutaba en estas grandes iglesias de piedra siguió estando limitada por los tiempos de reverberación. Por este motivo las obras corales de Palestrina, creadas a finales del siglo XVI, poseen un escaso sentido de la métrica y consisten en versos de notas superpuestas y mantenidas a lo largo del tiempo. Durante el siguiente siglo surgió una nueva posibilidad, gracias al desarrollo de las estructuras más vanguardistas y tecnológicamente avanzadas de la época, las iglesias barrocas. A menudo éstas eran más pequeñas que los templos románicos y góticos, y en ellas se empleaban recubrimientos dorados, pintura blanca y numerosos relieves esculpidos en madera como motivos decorativos. Todos estos elementos poseían los microscópicos poros que absorben las ondas sonoras en lugar de reflejarlas, con lo cual los compositores jóvenes de la época, y más tarde Bach, pudieron crear nuevos tipos de música polifónica de ejecución más rápida.

En Italia surgió otro tipo de edificio aún mejor para el desarrollo de la música. Los primeros grandes teatros de ópera —atiborrados de asientos de felpa, palcos privados y una notable cantidad de madera, materiales todos ellos que absorbían el sonido— permitieron ejecutar música aún más rápida. Gracias a ello Mozart y sus inmediatos predecesores lograron auténticas maravillas. Empezaron a componer para flautas y violines, instrumentos pequeños en comparación con los órganos de registros que hasta entonces se habían utilizado con frecuencia, pero que justamente por su pequeñez podían emplearse para producir muchas notas breves y rápidas. A un tiempo de 132 semimínimas por minuto, por ejemplo, una flauta o un violín permiten con facilidad dar cuatro notas en cada compás; a un músico que tocase un contrabajo antiguo le costaba un gran esfuerzo arrancar una nota por compás a ese ritmo tan rápido. Para algunos oídos aquello resultaba desagradable, y dio pie a la famosa observación de José II: «Demasiadas notas, querido Mozart, demasiadas notas...» Sin embargo, para muchos otros oyentes, en comparación sobre todo con las sencillas piezas de contrapunto ejecutadas hasta entonces, aquéllas eran sintonías magníficas.

Una vez trasladados invitados y anfitriones al comedor, y dispuestos a iniciar la cena, ocurre una transformación. Las apariencias externas son abandonadas, y se revela la glotonería. Los invitados atacan los entremeses y se muestran ansiosos por liquidar las galletitas cubiertas de mantequilla de cacahuetes —sugeridas por la *nouvelle cuisine*—, los tallos de apio y las piezas más escogidas que haya en la fuente. Las manos desesperadas se abalanzan sobre el pan, mientras los ojos codiciosos buscan mantequilla para extenderla en su superficie. Por otro lado, el vino salpica todo lo que encuentra a su alrededor. De las sudorosas caras brotan chorros de humedad (a lo largo de 15 minutos dos individuos que coman rápidamente y con fruición producen varios gramos de agua); el aire, antes en total tranquilidad, queda repleto de los ruidos que se producen al masticar, al sorber y al secretar saliva.

Antiguamente no se tenían en cuenta, o ni siquiera existían, los manuales de urbanidad. Los reyes medievales, los corteses caballeros y las gentiles damas que eran objeto de su amor, había que repetirles una y otra vez que no escupieran sobre la mesa, no se limpiaran los dientes con un cuchillo y —una vez dejado a un lado el cuchillo— no continuaran con el mantel la operación de bruñir los dientes. También existía la costumbre de asir la comida con ambas manos al mismo tiempo. El procedimiento correcto exigía que la carne se desgarrase con sólo tres dedos, por lo que se introducía en la boca un trozo demasiado grande y el sobrante había que escupirlo discretamente en el suelo, no sobre la mesa ni —como al parecer era frecuente— en la fuente de servir.

Este tipo de conductas persistió hasta muy avanzado el Renacimiento, y en gran parte se debía a la carencia de una herramienta de tres puntas cuya existencia es actualmente indispensable, el tenedor. Incluso en Italia, y hasta mediados del siglo XVI, se desconocían los tenedores como instrumento para comer en la mesa (no aparecen en la *Última Cena* pintada por Leonardo da Vinci), y empezaron a difundirse en las tierras septentrionales, como por ejemplo Gran Bretaña y Prusia, a finales del siglo XVII. Durante el período de transición se plantearon ciertos problemas en las clases altas inglesas; a veces la comida se tomaba con la mano, siguiendo la antigua y cómoda usanza, y sólo cuando había sido aferrada con solidez se ensartaba en el tenedor para realizar la travesía final hasta la boca. En realidad, la noción de tenedor representa en sí misma una distanciación inducida mecánicamente entre el cuerpo y el mundo exterior, y se generalizó al mismo tiempo que otros famosos elementos que imponían una separación entre el cuerpo y el ambiente externo, como, por ejemplo, el pañuelo y el pijama.

La mesa que constituye el centro de todos estos afanes es también un invento sorprendentemente reciente. El motivo consiste en

que las mesas son pesadas, y en épocas anteriores la gente —incluidos los grandes señores— se desplazaban con tanta frecuencia que les resultaba imposible llevar consigo unos objetos tan pesados. Una posible solución a este problema era la mesa individual plegable, algo similar al objeto que reapareció en los hogares norteamericanos hacia 1960, para cenar delante del televisor. Estos dispositivos que han sido tan denostados poseen un noble linaje, ya que los relatos contemporáneos demuestran que los aristócratas franceses e ingleses casi siempre recogían sus piernas bajo estas mesas individuales de TV a la hora de comer en sus castillos. Si tenían que ofrecer un gran banquete a muchos invitados, dejaban a un lado dichas bandejas y —una vez que hubiesen llegado los huéspedes— montaban una endeble estructura de tablones sobre caballetes. Era imposible organizar dicha estructura antes de la llegada de los invitados, ya que eran muy escasos los nobles lo bastante ricos como para disponer de caballetes y tablones adicionales. Los huéspedes que querían comer se veían obligados a llevar consigo su propia mesa.

En torno a esta improvisada construcción, todos los comensales se sentaban en pequeños asientos plegables, más fáciles de transportar que los no plegables, parecidos a las actuales sillas utilizadas por un director cinematográfico, pero sin el cómodo tejido que las caracteriza. El único lugar donde se utilizaban muebles sólidos era en la iglesia, e incluso allí lo más frecuente era que hubiese una única mesa de roble donde celebrar la misa. Las grandes catedrales eran demasiado pobres para ofrecer sillas a todos los asistentes en las partes del ritual en que éstos no tenían que estar arrodillados.

En esas épocas, poner la mesa requería un arte especial. Y el truco consistía en tratar que todos los comensales se alineasen en fila, a un solo lado de la mesa. Así sus espaldas podían apoyarse en la pared, precaución que evitaba ahogamientos, estrangulaciones y otras frecuentes mutilaciones. Tal precaución era imprescindible dada la gran cantidad de visitantes que entraban y salían, además de los sirvientes que traían los visitantes, y las familias que traían los sirvientes. En el Libro Negro de Eduardo IV se dictan órdenes estrictas según las cuales por la mañana *hay que* guardar de inmediato bajo llave la ropa de cama del rey, ya que era muy frecuente el robo. Tales cosas ocurrían en el castillo de mayor envergadura de Gran Bretaña. Probablemente el único vestigio actual que queda de esta disposición de los asientos consiste en la fila única de políticos que ocupan una tarima más elevada en un banquete oficial. La disposición que se emplea generalmente en ocasiones menos solemnes, con

las personas sentadas una frente a otra, sin que a todos se les garantice que van a estar de espaldas a la pared, proviene del caótico amontonamiento que tenía lugar en el lugar destinado a los sirvientes.

Cuando se devora lo que hay sobre una mesa no se suele prestar demasiada atención a la composición de los manjares que se engullen. Se traga sin dilación la mantequilla de cacahuetes que hay sobre las galletas, y quien la ingiere no tiene en cuenta la media de dos «partes de insecto» —en la mayoría de los casos, patas de langosta o de arañas de campo que no pudieron brincar o arrastrarse con la rapidez suficiente cuando se les aproximaba la cosechadora— cuya presencia allí ha sido autorizada por las disposiciones oficiales. Nadie se preocupa tampoco por los cuerpos de hongos vivientes que, en grandes colonias, anidan con tranquilidad en las cavidades del queso Roquefort. Y también se olvidan las cantidades gigantescas de bacterias que nadan, se deslizan, brincan e invaden todo lo demás. Sólo un examen microscópico revelaría su existencia, y a diferencia de Pasteur, un invitado no utiliza un instrumento de esta clase durante una comida para poner en aprietos a su anfitrión. Por el contrario, un *gourmet* de paladar fino lo único que hará es inclinarse y oler lo que tiene ante sí. A esto se le denomina muestreo osmógeno, y es al parecer un impulso natural del organismo humano cuando le llega el olor a comida. Un sistema olfativo que posea el adecuado entrenamiento está en condiciones de detectar muchas cosas. Si se emplea la nariz como instrumento de examen puede detectarse fácilmente el estado de la mantequilla, por ejemplo. Cuando empieza a ponerse rancia, la mantequilla desprende ciertos ácidos grasos que resultan idénticos a las sustancias químicas sexuales —muy olorosas— que emite una perra en celo. También el estofado merece ser olido a conciencia, si se tiene en cuenta que —originariamente— servía para ablandar viejos trozos de carne que serían demasiado difíciles de preparar de otro modo. Lo demás: el pan, la sopa, el puré de patatas... todo ello es merecedor asimismo de ser olfateado.

Aquí surge el problema. Resulta muy espinoso oler rápidamente y sin obstáculos la comida que a uno se le ofrece. Pero, a pesar de todo —siempre que se esté en un entorno en el que existen muchos olores nuevos, sobre todo si son de comida—, el impulso de olerlos, de examinarlos e incluso de soplarlos un poco, es casi irresistible. Y este impulso de muestreo osmógeno es difícil de poner en práctica sin dar un espectáculo. Los olores se detectan en la parte más profunda de la nariz, y para introducir el aire que contienen los olores se debe efectuar una aspiración muy fuerte. La respiración normal

Oler.

lleva el aire al interior de la nariz a una velocidad de sólo 6 kilómetros por hora. Sin embargo, la velocidad que requiere una correcta aspiración odorífera es de 32 kilómetros por hora. Esto equivale a una fuerza 5 en la escala de Beaufort, que es suficiente —según la definición marinera— para «levantar el polvo y los papeles sueltos, y provocar pequeñas ondulaciones en las aguas interiores». Ningún anfitrión lo soportaría. Si un invitado se dedica a oler, todas las personas de su alrededor se darán cuenta, pero si no lo hace, el atractivo de este nuevo medio ambiente aromático puede hacerle perder el juicio. Cuando vamos a una cena lo más indicado es fingir no oler, actuando como si no se tuviese el más mínimo interés en inspeccionar mediante la nariz las propiedades de la comida que se tiene delante, y al mismo tiempo, preocuparse de detener un instante el bocado que es llevado a la boca, sólo lo necesario para contraer los músculos y crear la succión de 32 kilómetros por hora, necesaria para que lleguen las moléculas del aroma en cuestión.

Aquellos invitados que no se avergüencen de husmear la comida probablemente no tarden demasiado en crear una cierta confusión en torno a su plato. Habrá migas pulverizadas de pan, salsa derramada, y montones de granos de sal al azar por todas partes. La sal esparcida no constituye un desperdicio total, ya que representa un medio excelente para mantener a raya a las bacterias que se han depositado en la comida que se sirve el invitado. Esta devastación inconsciente, que pasa inadvertida gracias a los brindis cordiales y a la ingestión de más comida, se lleva a cabo mediante un proceso en varias etapas. La primera reacción de las bacterias que viven en la comida cuando se ven rodeadas por la sal que les cae desde arriba es abrir espitas en las paredes de su cuerpo y lanzar agua en abundancia con objeto de diluir la punzante sal. En el plato de un comensal bien educado, que echa sal en su comida con gran moderación, las espitas se cierran pronto y el proceso finaliza en seguida. Sin embargo, en el caso de un fanático partidario de la sal, las bacterias tienen que seguir lanzando agua. En el plato de comida el resultado es inevitable: si se rocía de nuevo con sal, y por lo tanto se produce una nueva carga de agua, la criatura estallará en mil pedazos, dejando sus inútiles residuos en la comida, señalando el lugar que antes ocupaba. Derramar vino produce el mismo efecto, pero a la inversa, es decir, los microbios sobre los que actúa se secan, convirtiéndose en discos gomosos y duros, sólidamente coagulados.

Es probable que durante la comida también se derramen sustancias u objetos en la misma cara del comensal. Las cucharas y los tenedores son muy pequeños, los bocados son muy grandes, y hay que levantar y colocar todos estos objetos de extrañas formas con una mano que no tiene ojos. Las mejillas y la mandíbula acaban cubiertas de grasa, mientras la salsa desciende por el mentón. Estas sustancias fueron las que causaron el impulso de oler cuando se encontraban en la comida y, por lo tanto, también dan pie a una aspiración cuando llegan a este segundo lugar de reposo. El ajo posee una fuerza especial, ya que los dientes de ajo pulverizados que forman parte del pan francés, por ejemplo, contienen moléculas de alilo. En sí mismas, éstas son relativamente voluminosas, y tienen sepultados en su interior los peligrosos sulfuros que contienen. Sin embargo, el ajo del pan también contiene una enzima muy adecuada para liberar los segmentos sulfurosos que hay en el alilo. Enganchándose a una mancha de grasa que se deposite en la cara o en los labios, la enzima logrará llegar hasta el alilo, liberando los sulfuros que allí residen. Éstos no sólo son odoríferos, sino también pequeños, lo cual significa que pueden apartarse con facilidad de la sudorosa cara donde han sido creados, y vuelan por su cuenta por la habitación hasta que otra persona detecta su olor característico. En realidad, si el emisor de este ajo tiene sobre su cara una cantidad suficiente de grasa, buen número de los compuestos de alilo quedarán absorbidos preferentemente por esta grasa, con lo cual el sujeto salpicado podrá engullir la comida con toda tranquilidad, bien protegido por su máscara de gas individual.

No obstante, en el momento en que el comensal hace una pausa, levanta la cara, se seca el mentón grasiento y solicita suavemente autorización para trasladarse a lo que en la Edad Media se llamaba el *necessarium*, y que actualmente se denomina «lavabo» o «servicios», se acaba esta situación.

Cuando se vacía un retrete, la mayor parte del agua y de su contenido desaparecen por el desagüe, pero debido a la succión de éste, durante un instante se crea una espuma en la cara superior del agua allí depositada que tiene un espesor de apenas unas centésimas de centímetro, y que precisamente por ser tan fina no permanece demasiado tiempo allí donde ha sido creada. Esta espuma se separa del resto del agua cuando ésta se marcha por el sumidero, flota un instante en el aire y a continuación comienza a ascender. Sube en forma de fina pulverización, demasiado tenue para ser vista o sentida, pero junto con ella se elevan entre 5 y 10 billones de gotitas de agua. Su número se reduce si se baja la tapa del retrete mientras éste se vacía, pero tal reducción no es demasiado considerable.

Las gotas que forman esta neblina son tan pequeñas que la fuerza de la gravedad no las afecta demasiado. A escala de estas gotas de agua, las moléculas de aire son del tamaño de trozos de roca. Las moléculas golpean a las gotas por todas partes, incluso desde abajo, y así se hallan en condiciones de subir a gran altura dentro de la habitación. El más mínimo movimiento del aire, procedente del resto de la casa, aumentará su capacidad de desplazamiento.

La mayor parte de las gotitas pulverizadas son simple agua en estado puro, pero como la taza de un lavabo recién utilizado no es un lugar especialmente aséptico, gran parte de las gotitas tampoco son sustancias especialmente asépticas. Las gotas de agua pura se evaporan con rapidez, pero las que transportan bacterias o virus formarán una esfera diminuta alrededor de este núcleo microbiano viviente y quedarán intactas en el aire. Tales bacterias, a diferencia de las muchas bacterias inocuas que viajan por la casa, son patógenas, es decir, pueden provocar enfermedades ya que acaban de salir del segmento final del aparato digestivo. En realidad, las heces humanas contienen un gran porcentaje de virus, de bacterias vivas o de cadáveres bacterianos, y las bacterias que ascienden en el aire proceden de aquí. Las mediciones efectuadas demuestran que, después de una utilización normal del retrete, aparecen entre 60.000 y 500.000 gotitas patógenas.

Aunque sean ligeras y el aire las obligue a elevarse, estas gotas microscópicas acabarán por bajar. Algunas empiezan a aterrizar pocos minutos después del vaciado que las lanzó hacia arriba, pero la mayoría tarda una hora, y unas cuantas seguirán flotando lentamente hasta el día siguiente. El agua que rodea a los microbios amortigua el golpe cuando éstos aterrizan, y por lo tanto casi siempre sobreviven indemnes. Anidan en el suelo y en los armarios, en el lavabo, en los cepillos de dientes y en la pared. Algunos caen sobre el pomo de la puerta o sobre la lámpara, y casi ninguno experimenta dificultades para pasar a un estado de hibernación y resistir hasta once días mientras se va secando la burbuja de agua que les rodea.

El invitado que se dirige al lavabo está resfriado, y es probable que su sistema digestivo se halle ligeramente perturbado. Por lo tanto, las bacterias que causan este disfuncionamiento se suman a los virus que dieron origen al resfriado, y cuando tira de la cadena todo el conjunto se pulveriza en el aire, junto con la neblina de agua del retrete. Aterrizarán por todas partes, al igual que el resto de bacterias. Probablemente la pareja anfitriona sea inmune a sus propios gérmenes, pero resulta menos probable que también sea inmune a

esta nueva aportación. No sólo se contaminarán con ella cuando entren allí un día o dos después, sino que la superficie externa del invitado también quedará infectada por esta neblina cuando él salga del cuarto de baño.

V. LA CENA CONTINÚA

Mientras los comensales siguen situados en torno a la mesa del comedor, desde el suelo se eleva un chorro de polvo de la alfombra, polen y esporas de hongos, que se introducen a alta velocidad en sus narices.

La causa de tal suceso es el aire caliente. Los cuerpos humanos producen calor; en su interior están a 37 °C, y en el exterior a una temperatura un poco menor pero también bastante alta. Este calor afecta al aire que está tocando a la piel, y éste —al calentarse— se vuelve menos denso. De este modo se calientan unos 7,5 litros de aire retenido entre las ropas y la piel (1,6 m^2 de superficie cubierta por la ropa, multiplicado por 5 mm de aire que ésta conserva junto al cuerpo). Al ser menos denso, el aire caliente empieza a flotar, y al igual que los grandes volúmenes de aire calentados por una llama de propano en el interior de un globo de aire caliente, tiende a ascender.

En la punta de los pies, el aire caliente se limita a separarse del zapato y a ascender en cápsulas individuales, como la bruma que se desprende de una cascada en miniatura que haya sido invertida. Este fenómeno quizá sea de interés desde el punto de vista aeronáutico, pero en la vida cotidiana no tiene demasiada importancia porque las cápsulas de aire caliente se separan unas de otras y se rompen antes alcanzar el nivel al que está situada la parte superior de la mesa. Es más importante el fenómeno que tiene lugar con el aire caliente que se produce en los tobillos. Este aire caliente al ir subiendo no se difunde en el aire frío de la habitación, sino que se mezcla con otra vaharada de aire tibio, el producido por la velluda pantorrilla bajo los calcetines de tejido sintético, un poco más arriba en la misma pierna. El aire producido por el tobillo se junta con el aire de la pan-

torrilla y, envolviendo con fuerza la pierna, ambas corrientes unidas continúan su recorrido ascendente.

A medida que se les van agregando periódicos chorros de aire cálido mientras se elevan por la pierna, la deslizante corriente inicial se ha convertido en un soplo que se mueve a una velocidad superior cuando llega a la rodilla. En la curva que hay allí se desvía una parte, pero la mayoría permanece, y la corriente en rápido crecimiento rueda a lo largo del muslo, ya sea por debajo de una falda o por encima de un pantalón, hasta llegar a la segunda curva, en la cintura, y allí es donde se realiza una verdadera aceleración. En el talón y en los tobillos se desplazaba a 11 centímetros por segundo; aquí, en la cintura, la velocidad es de 25 centímetros por segundo y continúa aumentando. El anillo de aire que rodea el vientre acelera su paso, por encima de chaquetas, blusas o cualquier otra prenda de vestir, y eleva la corriente hasta la altura del tronco. Otra vez se produce una cierta separación, parte se desplaza horizontalmente y se desliza sobre la mesa, mientras el resto, de porcentaje mayor, continúa subiendo.

Hasta el momento no han aparecido obstáculos que detengan la corriente de aire caliente en ascenso. Incluso un vientre prominente puede circunnavegarse con facilidad. Sin embargo, al llegar al tronco aparecen ciertos impedimentos, ya que parte de la corriente que flota hacia el interior de las axilas queda bloqueada en esa zona, al igual que la parte que asciende hasta las orejas. A estas zonas se les denomina puntos de estancamiento, y tal como se puede apreciar a través de un análisis de cualquier escultura humana, además de la axila y del lóbulo auricular sólo existe otro obstáculo prominente que sirva para crear otro punto de estancamiento. En ciertos miembros de la especie humana esta prominencia posee unas dimensiones más notables que en otros miembros, pero se halla presente en todos los casos, y el aire se amontona en ese lugar. Se trata de la nariz, y la razón por la cual cabe destacarla es que si bien las axilas y las orejas lo único que logran es detener el aire caliente que les llega, la nariz, además de detenerlo, también se dedica a respirarlo.

Esto da pie a una segunda observación. Cuando el aire comenzó a remontarse desde el talón y el tobillo, su desaparición hacia arriba produjo un vacío parcial, y los vacíos parciales que surgen a dos centímetros del suelo constituyen una herramienta ideal para levantar polvo. En la zona que rodea los tobillos la suciedad se eleva, y con el chorro de aire caliente que se sucederá a continuación se introduce en la corriente envolvente y la acompaña en su viaje a lo largo

del cuerpo. Por lo tanto, todos los residuos depositados en el suelo (hollín, polen, esporas de hongos, partículas de amianto, heces de ácaros, cadáveres de ácaros, restos de sudor, migas de comida) suben por el cuerpo, junto con la corriente de aire cálido. Ocurre lo mismo, pero en menor grado, cada vez que se levanta la mano. Debido al calor que se produce al realizar este movimiento, todo funciona como si se tratase de un tubo de succión que aspira el polvo de la mesa, las esporas del queso y los fragmentos de sal. Todo sube hacia arriba, en este caso a lo largo de los dedos, la mano y el brazo, y llega al cuello unos segundos más tarde, para unirse a la corriente principal. La suciedad que se dirige a las orejas se queda fija allí. Y la parte que se dirige hacia el punto de estancamiento nasal también se acumula allí. Se ha calculado que el 10 % del aire que se respira cuando se está sentado o de pie, quieto, ha ido girando a lo largo del cuerpo desde el suelo siguiendo este camino. No obstante, la mayor parte del flujo de aire que se origina en el suelo pasa por delante de la cara —a dos centímetros de los ojos— sin detenerse. Se eleva hasta llegar a unos 60 centímetros sobre la cabeza de cada uno de los que se sientan a la mesa, y allí se esparce formando un halo invisible que rodea a todos los presentes.

Se oye el retumbar de un trueno, claro inicio de la tormenta que se había ido aproximando a lo largo del día.

Si hay tormenta, habrá viento. Con respecto a los vientos en general, se debe recordar que no sólo soplan sino que también succionan. La brisa que se siente contra la cara al caminar durante una tarde de sol no está allí simplemente porque una gran masa de aire la empuje, ya que por sí solo el aire no tiene con qué empujar. Además, una porción de aire lejano que quizá se encuentra a varios kilómetros por detrás del lugar en el que sopla la brisa —aire con muchos más huecos vacíos de los que existen en el aire normal— también empuja el aire que tenemos delante.

Esto puede sonar muy extraño, pero lo cierto es que, en la atmósfera, sobre cada ser humano hay una columna de aire que pesa más de 9 millones de kilos, lo suficiente para comprimir a una persona con una fuerza de aproximadamente un kilo sobre cada centímetro cuadrado de mano, cabeza, pie y nariz. (Esta presión no produce un encogimiento progresivo, como sería de esperar, porque una parte de estos 9 millones de kilos personalizados se filtra hacia dentro y empuja hacia fuera con la misma energía.) Cuando esta masa de aire comienza a moverse se lleva cosas consigo. Algunos de los obje-

Presión Atmosférica

tos que hay en el aire, como, por ejemplo, los muchos millones de criaturas microscópicas que flotan permanentemente en una nube, no afectan demasiado por grande que sea el vigor con que chocan contra las personas. Otros elementos, sin embargo, como, por ejemplo, los fragmentos de burbujas de agua, influyen en mayor grado. Los vientos que hay en las alturas, en un grupo de nubes tormentosas, pueden sostener allí 500.000 toneladas de agua y hielo. Este hielo hace que el aire de las nubes sea más frío y más pesado que el aire normal, y por eso cae hacia abajo, hundiéndose en dirección a la Tierra. Este viento vertical y helado no se detiene al chocar con el suelo, sino que continúa propagándose. Para los habitantes del suelo que está bajo la influencia de este aire, el efecto consiste en lo que los antiguos romanos llamaban *ventus*, que ha persistido en la actual palabra «viento», que sirve para denominar este fenómeno.

Cuando la tempestad se encuentra encima de la casa, se produce un vacío atmosférico que posee la fuerza suficiente como para que ésta comience a hincharse. Las ventanas se comban ligeramente, las paredes se alabean, y el aire que hay en el interior —al sentir este tirón irresistible— se esfuerza por escapar hacia fuera. Si la tormenta es débil, el aire que hay debajo de la mesa del comedor y encima del humeante estofado se limitará a flotar hacia arriba de las escaleras, y saldrá al exterior por las ventanas entornadas de la planta superior, o incluso a través de grietas microscópicas en las paredes. Si la tormenta es más fuerte, y todas las puertas y ventanas están herméticamente cerradas, el aire no podrá salir. En consecuencia, se dedicará a empujar y hacer presión sobre las paredes exteriores, provocando una sensación de exceso de presión en la cabeza de las personas que están en el interior de la casa.

Existe una tercera etapa en este proceso, pero afortunadamente se trata de algo que no suele ocurrir a menudo. Los globos acaban siempre estallando, y lo mismo ocurre con las casas que se hinchan. Si la tormenta es de una gran envergadura, y se coloca exactamente sobre la casa, la fuerza de succión ascendente llegará a ser de más de 100 gramos por centímetro cuadrado. En un techo de 9 metros por 5 metros hay 450.000 centímetros cuadrados, y el tirón ascendente equivale a unos 45.000 kilos. Como consecuencia, el techo sale volando, arrancado por el tirón. Un gran ruido súbito puede producir el mismo efecto de tirón que una tormenta, razón por la cual se aconseja a los artilleros que dejen abierta la boca cuando disparen un obús; de este modo el aire que tienen dentro se encuentra con otro camino de salida, además de los tímpanos o los ojos.

Al salir de casa durante una tormenta se produce otro fenómeno interesante, causado por el viento, para el que son necesarias dos o más personas si se quiere percibir. Por ejemplo, dos personas salen al exterior durante la tormenta para subir las ventanillas del coche que se habían dejado abiertas. Si en la carrera que se efectúa a través del césped que separa la casa del coche una persona le dice algo a la otra, es probable que las palabras no puedan ser oídas. No es que el viento se haya llevado las palabras hacia atrás, ya que es demasiado débil para conseguirlo. Al hablar, las palabras siempre salen a la velocidad de Mach 1, es decir, a 1.190 kilómetros por hora, la velocidad del sonido. Un viento de 80 km/h —lo cual equivale a un potente vendaval de fuerza 9— reducirá la velocidad de las palabras en menos de un 10 %. En cambio, lo que ocurre es que el aire a la altura del hombro —y más arriba— está siendo empujado hacia arriba por la voraz tormenta con más facilidad que el que está a menos altura, que se queda atrás porque choca contra el suelo.

Cuando uno habla mientras corre a través del jardín, este desequilibrio en la velocidad del aire hace que se eleven las ondas sonoras de la voz, que consiguen llegar cerca de la persona que está escuchando sin disminuir, pero en el momento en que se presentan allí han ascendido tanto que ya se encuentran a bastantes centímetros por encima de su cabeza. Durante una tormenta muy fuerte no basta siquiera con dar un alarido, ya que las ondas sonoras se elevarán aún más abruptamente.

Junto con el viento, aparece la lluvia. La lluvia es consecuencia de una nube tormentosa que se destruye a sí misma. En una nube normal el vapor de agua que le proporciona un aspecto blanco y esponjoso es muy ligero y tenue y, por tanto, lo único que hace es flotar suavemente hacia arriba y hacia abajo en la atmósfera. Por eso las nubes normales se limitan a atravesar el cielo sin el menor problema. No obstante, en una tormenta la nube normal se transforma; se vuelve más espesa, de modo que la atraviesa menos luz, y en los casos extremos la nube que antes era blanca se convierte en negra. En su interior, el vapor de agua —los miles de toneladas de vapor que los vientos sostienen allí— comienza a hacer algo que no hacía antes. En las nubes corrientes el vapor de agua envuelve ciertos trozos muy pequeños de materia, que han sido atrapados por la nube. Unos cuantos miles de moléculas de agua alrededor de un núcleo de esta clase no representan ningún problema, y la nube continuará flotando. Aunque haya millones de moléculas de agua envolviendo a cada núcleo, no se produce ninguna modificación. En una nube de tor-

menta, en cambio, el agua sigue envolviendo dichos núcleos, se forman esferas más grandes, menos perezosas y más pesadas que muy pronto pesan demasiado para seguir en la nube. La nube se rompe en fragmentos que abandonan su habitual lugar de descanso en el aire, y su descenso recibe el nombre de «lluvia».

Cuando la lluvia procede de nubes delgadas y anchas (que forman estratos, o capas, y por eso reciben el nombre de estratos) puede durar horas, porque el vapor de agua encerrado en pequeñas bolsas microscópicas flota de regreso desde la calle o el suelo donde ha caído, para sustituir a las gotas visibles de mayor tamaño y que vienen de arriba. Sin embargo, en el interior de las nubes estrechas y altas (que se acumulan en bloques verticales, y por eso se llaman cúmulos) se forma tanta lluvia y se desprenden de ellas tantas gotas minúsculas, que el vapor de agua que rebota no puede regresar en cantidades suficientes para hacer frente a las embestidas de lo alto. Por lo tanto, estas nubes dan lugar a una lluvia torrencial, pero que acaba con rapidez. Tales nubes no son frecuentes en las ciudades septentrionales, cuyos residentes padecen el constante goteo de los estratos nubosos.

¿De dónde provienen los materiales que sirven de núcleo formar gotas lo bastante pesadas como para caer a partir de vapor de agua que hay en la nube? En la atmósfera hay muchas sustancias capaces de desempeñar esta importante función. El polvo corriente es una de ellas; otra es la arena errante que llega desde los lejanos desiertos. Sin embargo, la más extraña de todas consiste en aquellas partículas que no provienen de zonas cercanas, ni tampoco de un desierto situado del otro lado del globo, sino de muchísimo más lejos. Se trata de partículas que sólo cinco semanas atrás viajaban sin tropiezos a través de la negrura del espacio vacío. Son los micrometeoritos.

En el espacio han existido meteoritos durante mucho tiempo, aproximadamente unos 4.700.000.000 de años según los cálculos actuales, lo cual representa un período algo mayor que la edad de la Tierra. Al parecer, los meteoritos son fragmentos de la sustancia original que componía el núcleo del Sistema Solar, y mientras el resto de los componentes de dicha sustancia constituían la Tierra, Venus y Marte, estos pequeños fragmentos fueron dejados de lado, olvidados y abandonados. Algunos eran de metal, y hubieran formado parte de las vetas minerales que acaban en una hebilla de cinturón, el pomo de una puerta, el interior de una calculadora o una batidora de cocina. Otros eran de piedra, y hubieran acabado como guijarros

de nuestro jardín, trozos del monte Everest, o parte de cualquier otra estructura pétrea. No obstante, al verse marginados de la creación de la Tierra, la única función que pudieron realizar fue describir órbitas ligeramente excéntricas alrededor del Sol, aproximándose a veces a los planetas, pero en la mayoría de los casos en total soledad.

A veces, casi por azar, la Tierra entra en colisión con estos fragmentos solitarios, que después de tanto tiempo llegan al planeta al que estuvieron a punto de unirse en el momento de la creación. En el caso de los meteoritos de mayor tamaño se trata de un regreso espectacular pero de corta duración. Éstos chocan contra la atmósfera a mayor velocidad que la Lanzadera Espacial de la NASA en su viaje de regreso, y como carecen de las tejas de cerámica que posee dicho vehículo, no consiguen descender suavemente como éste. En cambio, su temperatura aumenta hasta el nivel de combustión del metal o la roca, y se queman o incluso entran en ebullición inmediatamente después de su ingreso en la atmósfera, convirtiéndose en las estrellas fugaces que a veces pueden contemplarse en las noches despejadas. Dada su velocidad relativa de 75.000 kilómetros por hora, probablemente estas «estrellas fugaces» son el objeto móvil más rápido que se puede contemplar en las cercanías de la Tierra. Algunas de las estrellas más voluminosas sobreviven a esta flamígera trayectoria que acaba en la superficie de nuestro planeta y entonces se convierten en meteoritos. (Durante muchos años en Kansas se produjo una proporción de meteoritos mayor de lo normal. El desconcierto que provocaba esta predilección por el Medio Oeste norteamericano se desvaneció cuando se cayó en la cuenta de que probablemente en Kansas no caían más meteoritos que en otros sitios, sino que en un terreno llano —dedicado a plantaciones de maíz y de trigo— se detecta con más facilidad un objeto llameante que cae del cielo.)

En el caso de los meteoritos más pequeños el regreso a la Tierra no resulta tan brillante, ya que la atmósfera terrestre los frena antes de que tengan tiempo de calentarse. En pocos minutos pasan de una velocidad de 75.000 kilómetros por hora a otra de sólo 2,5 kilómetros por hora, y unos minutos después caen con una velocidad de apenas unos cientos de metros por hora. A este ritmo la atmósfera terrestre parece una sustancia viscosa, y tardan unas cuatro semanas en llegar hasta la superficie de la Tierra. Existe una cantidad sorprendente de micrometeoritos y se calcula que la masa total que entra cada día en nuestra atmósfera supera los 3.000 kilos, divididos en incontables trillones de partículas individuales. Si no topan con ningún obstáculo en su camino, aterrizarán en la superficie terrestre. En

cambio, cuando en su camino se encuentran con el más mínimo soplo de aire ascendente, como el que se produce durante la formación de una nube, los meteoritos de 0,002 mm de diámetro reducen su velocidad y se detienen a varios miles de metros sobre la superficie terrestre. Entonces acaban por introducirse en las blancas nubes de humedad que sobrevuelan el espacio, sirviendo como adecuados núcleos duros para que dicha humedad se condense formando gotitas de agua. Cuando la masa de agua que los envuelve es lo bastante grande y pesada —es decir, cuando la nube se convierte en una nube tormentosa—, caen sobre la tierra. Por lo tanto, si se extiende la mano para recoger unas cuantas gotas de lluvia, se obtendrá una partícula más vieja que la Tierra, que ha viajado trillones de kilómetros y que acaba de llegar del espacio exterior hace apenas unas semanas.

A medida que aterriza esta lluvia tan laboriosamente construida, los pequeños habitantes del jardín entran en acción. Las lombrices de tierra se deslizan hacia la superficie a la mayor velocidad posible, para evitar ahogarse cuando se inunden sus túneles subterráneos. Las hormigas empiezan a correr hacia sus nidos bajo tierra para buscar a sus tiernas crías y, asiéndolas con sus mandíbulas, recorren las rampas y los pasadizos del hormiguero hasta llegar a un nivel más seguro. En una casa amenazada por una lluvia torrencial el nivel más seguro corresponde a la planta superior; mientras que en un hormiguero subterráneo que se inunda desde arriba, este nivel de seguridad se encuentra lo más abajo posible. Cuando los bebés están a buen recaudo en la planta baja, las hormigas comienzan a golpear las paredes con sus cabezas. Este ritual es una manera de compactar la arena y las partículas de suciedad que forman las paredes, lo que constituye el sistema más eficiente del que disponen las hormigas. No obstante, en el interior de sus cráneos existe una porción de cerebro que podría ser afectada por los impactos, pero los únicos signos de cansancio que se aprecian son una respiración más acelerada y una condensación de humedad sobre los oleosos cuerpos de las hormigas, a medida que van estrellándose contra la pared bajo la tormenta.

Junto con el viento y la lluvia, aparece el relámpago. Cuando la tormenta se encuentra todavía a 30 kilómetros de distancia, se vuelve más lento el goteo de la invisible «lluvia eléctrica» procedente del cielo, que en un momento determinado se detuvo por completo, y luego, cuando la tormenta se fue aproximando, volvió a caer sobre la casa y el jardín, pero esta vez de un modo muy distinto. En lugar de caer desde el cielo, ahora la lluvia eléctrica se eleva desde el suelo; a continuación, cambia de sentido y baja otra vez pero con más fuerza de lo habitual, y luego invierte de nuevo su recorrido. Para que se produzcan tales inversiones tiene que producirse un fenómeno en las nubes tan poderoso que sea capaz de atraer hacia arriba estas partículas eléctricas tan numerosas. Un rayo en formación sirve perfectamente para ello. La nube de tormenta se convierte en un generador electrostático que flota en las alturas, separando las cargas positivas y negativas hasta que el campo eléctrico existente entre la Tierra y una de las partes con carga eléctrica de la nube se hace tan potente que el aire que hay entre ambas no puede soportarlo. Surge entonces una descarga de electricidad, que posee el aspecto de un rayo.

Cuando cae un rayo desde una nube hasta la Tierra, no lo hace en línea recta, sino de manera sinuosa y quebrada, como si al precipitarse desde el cielo no encontrase el camino más corto para llegar a su destino. Las cámaras fotográficas de alta velocidad muestran claramente lo que sucede. Primero el rayo efectúa un breve y vacilante recorrido a partir de la base de la nube, avanzando sólo unos 10 metros, y con una anchura poco más ancha que un dedo. Este delgado sondeo de prueba permanece quieto durante unas cuantas decenas de microsegundos hasta reunir la fuerza suficiente y —después de husmear por los alrededores para encontrar el mejor camino siguiente— emite otro segmento de 10 metros formando un ángulo con el primero, con lo que ahora ya surge de la nube un total de 20 metros. Tras una pausa se añaden otros 10 metros, y así sucesivamente hasta que el rayo inicial recorre casi todo el camino que le separa de la Tierra.

Visto a cámara lenta este movimiento no parece demasiado interesante, pero una observación detallada, utilizando equipos informáticos de procesamiento ultrarrápido, revela que el rayo en descenso se desarrolla de una forma sumamente complicada. Parte de los elementos que lo integran proviene de las partículas con carga eléctrica que se derraman por su interior, como el agua que cae por un sumidero, por ejemplo. A menudo la luz ultravioleta de estas partículas hace que entre en incandescencia el espacio que tiene delante, convirtiendo el aire en partículas con carga eléctrica que se precipitan sobre el rayo y también se quedan enganchadas a él. Partículas de rayos cósmicos —originadas en lejanas galaxias, y que se encuentran casualmente en las inmediaciones— se ven atraídas por el rayo y se suman a su crecimiento. Gracias a todos estos elementos, el rayo ob-

tiene la longitud necesaria para aproximarse a la superficie de la Tierra.

Cuando la carga eléctrica que desciende se encuentra a unas cuantas decenas de metros del suelo —aproximadamente al doble de la altura de una casa— el rayo ya está preparado para realizar los fuegos de artificio que le caracterizan. (A pesar de todas estas pausas y arrancadas, hasta ahora su duración sólo ha sido de 1/10.000 de segundo.) Al parecer, una de las razones de la existencia de los rayos consiste en equilibrar el campo eléctrico descendente causado por el movimiento de las partículas con carga que forman la «lluvia eléctrica» siempre que hace buen tiempo. Así se compensa la pérdida de carga eléctrica que se experimenta cada vez que se abre una ventana en una mañana de sol. Si el rayo se detuviese a escasa distancia del suelo, o si chocase contra éste, no podría desempeñar dicha función y caerían un mayor número de cargas eléctricas. En cambio, la función del rayo es regresar al cielo una vez que ha llegado cerca del suelo, y efectúa este viaje de retorno llevando consigo el exceso de electricidad suficiente para equilibrar los efectos de la invisible lluvia eléctrica.

Cuando el rayo recorre el camino que le lleva de vuelta a la nube aparece la centella de regreso, que sigue el mismo canal que recorrió en el cielo el rayo descendente. La chispa inicial viajó a unas cuantas decenas de miles de kilómetros por hora, velocidad a la que se desplaza una nave espacial corriente en su regreso a la Tierra. La centella de regreso, en cambio, se mueve a más de 96 millones de km/h, una décima parte de la velocidad más rápida existente en el Universo. Este rayo ascendente lleva consigo tanta electricidad que entra en incandescencia a una temperatura de 25.000 °C, lo cual resulta considerable si se tiene en cuenta que en la superficie del Sol sólo hay 5.000 °C. Lo que se aprecia en el rayo es su segunda parte, que no cae desde una nube, sino que comienza en el suelo y se eleva para equilibrar la carga eléctrica.

Como el rayo se mueve con tanta rapidez y con una fuerza tan enorme, el aire que le rodea es lanzado hacia fuera; a continuación, el aire que hay alrededor de esta capa envolvente también es lanzado hacia fuera, y después de una serie de fenómenos similares, llega hasta la última capa de aire lanzado hacia fuera dando lugar al trueno. A una distancia de tres kilómetros, el trueno suena como un golpe seco a continuación del cual surge un estruendo. Si se tiene la mala suerte de estar a menos de 50 metros de distancia del lugar donde se produce la caída de un rayo, el estallido del aire en expansión sonará primero como un agudo chasquido, para convertirse a continuación en un crujido, semejante al restallido de un látigo. En este caso el látigo corresponde al rayo de varios kilómetros de largo, y es comprensible que después de esta experiencia se produzcan casos de sordera temporal.

Cuando la primera centella golpea en el suelo y salta el chispazo de regreso, tiene lugar una gigantesca explosión. Parte del rayo se hunde en el suelo, con consecuencias fatales para las bacterias o los gusanos que encuentre por el camino. Su fuerza es tan notable que se ha detectado calcio pulverizado en el sitio donde se ha descargado, cuyo único origen posible son rocas desmenuzadas o pequeñas criaturas disueltas. También es probable que los rayos que se contemplan durante una tormenta conviertan en aminoácidos y otros precursores de la vida a algunos de los nutrientes que se encuentran en el suelo. Desgraciadamente no es probable que surja nada de este intento creativo, ya que los primeros hongos o bacterias que colonicen de nuevo la región carbonizada engullirán en seguida la nueva sustancia, destruyendo así la posibilidad de observar las nuevas formas de vida que podrían haber surgido.

Los aminoácidos correspondientes a todas las criaturas vivientes que existen en la actualidad polarizan la luz en dirección a la izquierda. Por mero azar, en el primigenio océano de la Tierra se desarrollaron numerosas formas de vida primitiva que constituían una reproducción perfecta de las formas de vida actuales, y que polarizaban la luz hacia la derecha. Sin embargo, no se han encontrado descendientes de tales criaturas, lo cual demuestra que los antiguos habitantes de la Tierra —bacterianos o no— destruyeron a estos recién llegados antes de que pudiesen evolucionar lo bastante como para defenderse.

Si el rayo cae sobre un árbol del jardín, las consecuencias sobre el árbol dependerán del grado de intensidad de la lluvia anterior. Si el árbol está mojado hasta su base, el rayo aterrizará en sus ramas más altas, y siguiendo la película de agua formada en la superficie bajará por el tronco hasta el suelo, pero si el árbol no está mojado del todo, el rayo resulta mucho más destructivo. Baja por el exterior de las ramas, y también por la parte externa del tronco, pero, cuando no encuentra agua, salta a la savia azucarada que corre por el interior del árbol e intenta seguirla a través de sus conductos hasta el suelo. La savia se desplaza por estrechos canales que hay dentro de la planta, y cuando un rayo —a una temperatura cinco veces superior a la del Sol— llega a la savia, ésta se evapora, y al no tener

sitio para expandirse, el árbol estalla. El único vestigio de este fenómeno es una delgada película de caramelo sobre el tocón, originada por el calentamiento del azúcar de la savia. Los robles padecen estas explosiones con más frecuencia que otros árboles, porque tienen una corteza muy rugosa y —a igual duración de la lluvia— el agua tarda más tiempo en bajar a lo largo de un roble, en comparación con otro árbol de superficie menos recortada.

No es en absoluto aconsejable permanecer debajo de un árbol durante una tormenta eléctrica, pero no sólo debido al riesgo de explosión. Aunque el rayo logre bajar por el tronco hasta el suelo, es probable que a continuación se mueva horizontalmente siguiendo las raíces más gruesas. Como éstas se hallan a menudo muy cerca de la superficie, una persona que esté situada sobre ellas quedará electrocutada por una descarga cuyo recorrido es el siguiente: entra por un pie, sube por la pierna, atraviesa el cuerpo, baja por la otra pierna y sale en dirección a otra raíz cercana a la superficie. Esto explica muchas de las muertes por caída de rayo que se producen cada año, sobre todo durante partidas de golf, si bien ha habido personas que han escapado milagrosamente de ese destino. Por ejemplo, en varias ocasiones han sobrevivido hombres que habían sido afectados por el rayo de este modo. Lo único que reveló la forma en que la corriente logró pasar de una pierna a la otra sin causarles el más mínimo daño fue la cremallera de nailon de sus pantalones que apareció completamente derretida.

Los automóviles son un lugar seguro durante una tormenta eléctrica, porque la electricidad del rayo se desplazará sin consecuencias alrededor de la carrocería metálica. Lo mismo sucede en el caso de los reactores comerciales que durante el vuelo se ven afectados por el rayo. Se calcula que caen más de 100 rayos cada año sobre la superficie de un avión comercial. La corriente tormentosa gira a su alrededor sin provocar daños, y la única señal de este ataque eléctrico en el aire son las pequeñas irregularidades que aparecen en la proa del avión o en la punta de las alas, si se observan con detalle.

A menudo la descarga de un rayo sigue este mismo recorrido cuando cae en una casa, yendo desde la antena de televisión hasta los cables eléctricos de las paredes, y llegando así a la Tierra. A pesar de todo, un pararrayos continúa siendo el mejor sistema para evitar los efectos destructores del rayo, a pesar del argumento utilizado en su contra por los celosos pastores protestantes de Filadelfia, quienes —cuando Benjamin Franklin inventó en 1752 el primer pararrayos— afirmaban que constituía una impiedad protegerse contra la

iracunda voluntad eléctrica de Dios. Es sencillo averiguar la distancia a la que se encuentra una tormenta eléctrica; hay que contar el tiempo transcurrido entre el relámpago y el primer retumbar del trueno, y a continuación dividirlo por tres, con lo cual se obtendrá —en kilómetros— la distancia a la cual ha caído el rayo. (El trueno, como cualquier otro sonido, tarda unos 3 segundos en recorrer un kilómetro.) Si se contabiliza el tiempo que transcurre entre el primer estallido del trueno hasta el final de su retumbar, y se efectúa la misma operación aritmética, se puede saber a qué altura se encuentra la nube de la que surge el rayo. En el caso de que el estruendo dure 6 segundos, la nube estará a 2 kilómetros de altitud. Si el estruendo se va haciendo más corto, ello significa que la nube está descendiendo. Si disminuye el intervalo entre el relámpago y el estallido del trueno, significa que los rayos van aproximándose.

En el comedor, la mesa ha sido desocupada para dejar sitio al postre. Este momento es decisivo. La mayor parte de la cena giraba en torno a gran cantidad de alimentos que los invitados masticaban a un ritmo estándar de 100 dentelladas por minuto. Esto sirvió para confortarles y aplacarles, y es probable que —como informan los técnicos alimenticios que estudian la conducta de masticación— «disminuyan las actividades de origen ansioso, como por ejemplo tamborilear con los dedos, balancear las piernas, arreglarse el cabello...».

Si la tarta que se ofrece a los invitados como postre estuviese dividida en las sustancias que la componen, el resultado consistiría en un bol lleno de agua con trozos de grasa flotando. También se apreciaría un recubrimiento de azúcar y, debajo de todo, algunos restos de harina. Todas las tartas están compuestas de lo mismo, o por lo menos tales son los componentes de todas las tartas procedentes de las pastelerías industriales. En realidad, no son comida, sino una forma de mezclar agua corriente con grasas baratas y, a continuación, disfrazar el resultado de forma que pueda venderse con un beneficio de varios cientos por ciento sobre el costo de la materia prima.

El proceso comienza cuando los fabricantes de tartas buscan las grasas más baratas que puedan encontrar. Jamás se utiliza aceite de oliva, porque esta sustancia tiene una textura agradable y un olor atractivo, y puede venderse a un precio elevado. El material que se envía en camiones cisterna a las pastelerías industriales posee un origen menos transparente, ya que en él suele haber gran cantidad de manteca de cerdo, gran cantidad de aceite procedente de la compresión de cadáveres de peces ya en descomposición, y quizás

haya también un poco de aceite de palma. Las grasas y los aceites se mezclan entre sí, se enfrían hasta que adquieren el suficiente grado de rigidez, y a continuación se les introduce aire.

El aire es impulsado en el interior de la grasa mediante cuchillas del tamaño de grandes hélices de avión. Como la manteca de cerdo y la grasa de pescado son tan viscosas, el aire no se introduce realmente en la mezcla, sino que queda atrapado en su interior, separándola en pequeñas burbujas a medida que va siendo absorbido. Cuando se apagan las hélices, queda un bloque gigantesco de grasa de cerdo y de pescado con burbujas de aire. No obstante, esta sustancia resultante no puede cortarse en trozos y venderse con éxito como si fuese una tarta.

El primer paso a realizar con este precursor de la tarta es hallar la forma de aligerarlo, ya que tal como está resulta demasiado pesado. La manteca de cerdo y el aceite de pescado originales no eran muy caros, pero si se pudiesen multiplicar por dos, también se multiplicarían por dos los futuros beneficios. Para llevar a cabo este proceso de disolución, se mezcla con la grasa una sustancia llamada GMS (monoestearato de glicerol) que químicamente es muy similar al jabón. Gracias al GMS, si se vierte agua en el recipiente donde se ha depositado la grasa, ésta no sobrenadará en la superficie —como suele ocurrir cuando se añade agua a una grasa normal— sino que ambas sustancias se mezclarán. El GMS es tan eficaz en la introducción de agua dentro de la grasa que cada tonelada de grasa mezclada que espera en los depósitos —antes de convertirse en tarta— puede ser rociada con varios cientos de litros de agua. El compacto bloque de grasa se hincha, crece y se estira a medida que entra el agua, y gracias a la eficiente labor del GMS este bloque compacto acaba convirtiéndose en un superbloque, con el doble de su volumen original.

Una vez que se le ha introducido el agua, hay que añadir a la mezcla otro elemento indispensable: azúcar. Se vierten grandes cantidades de azúcar blanca refinada, se revuelve y se deja que se mezcle. Como el azúcar se disuelve en el agua, puede introducirse en todo el volumen de grasa, dondequiera que esté el agua auxiliada por el GMS. El azúcar permite que la mezcla de grasa y agua tengan un aroma dulce, pero la causa principal por la que se añade es que sirve para agregar peso, un factor importante, ya que la mezcla aireada de agua y grasa resultaría demasiado ligera. El azúcar es una de las sustancias menos caras —y de mayor peso— que pueden agregarse sin riesgos a la comida. La grava, la madera o el cemento pesan más, pero acostumbran ser letales si se ingieren en gran cantidad. La harina, las proteínas y otros nutrientes pueden mezclarse sin peligro con la comida, pero no son muy densos y por lo tanto no pesan mucho. El azúcar es la única sustancia que se halla entre ambos extremos, y sustituye el peso que el agua había quitado.

A esta altura la futura tarta posee ya el 90 % de los ingredientes que tendrá el producto acabado que comen los consumidores. Hay grasa de cerdo, aceite procedente de pescado molido, mucha agua y mucho azúcar. No es un objeto demasiado atractivo, ya que parece una pasta aceitosa de color gris. Gracias a una serie de transformaciones adicionales, se solucionarán todas estas molestas carencias. Primero se añade un poco de harina, no necesariamente de gran calidad, puesto que queda enmascarada por la grasa, el azúcar y el agua. A menudo es harina rechazada por las fábricas de pan, pero, a pesar de todo, es un material caro, o al menos lo es en comparación con el agua corriente y la grasa aireada. En consecuencia, se utiliza muy poca cantidad. Su única función consiste en servir de ligero relleno para algunas de las láminas de grasa que han envuelto los espacios de aire, y es suficiente con añadir el equivalente a un 4 ó 5 % del peso total de la tarta. A veces ni siquiera se utiliza harina, y se reemplaza con simples derivados de la celulosa como, por ejemplo, astillas de madera. Este sustituto, que se emplea sobre todo en la fabricación de merengues, no posee el más mínimo valor nutritivo, pero sirve perfectamente para rellenar las membranas de grasa.

El GMS —que fue añadido al principio de la mezcla para retener el agua dentro de la grasa— tiene ahora que desempeñar otra función. Por sí sola, la harina que se añadió podría formar grumos, y la tarta quedaría apelmazada. El jabonoso GMS envuelve los trozos de harina antes de que puedan coagularse, lo cual mantiene homogénea la mezcla y deja libre de mazacotes a la futura tarta.

El aspecto de la tarta es aún bastante deficiente, y por lo tanto es preciso recubrirla con colorantes de alquitrán de carbón. Su gusto sigue siendo poco apetitoso —jabonoso, aceitoso y graso, a pesar del azúcar que contiene— y por lo tanto se le inyecta un poco de aromatizante para que resulte agradable al paladar. Este aromatizante suele provenir de alguno de los varios centenares de poderosos productos sintéticos de los que se dispone.

Una vez añadidos todos los ingredientes desde que se insufló aire en la masa de grasa, es probable que la tarta se haya vuelto otra vez muy compacta. Hay que añadirle levadura química para que crezcan las burbujas de aire cubiertas de grasa. Uno de los subproductos que

las levaduras químicas más baratas añaden a la mezcla es sosa cáustica como la que se emplea para lavar, y que al tener un gusto bastante repulsivo sólo se utiliza en aquellas tartas que acabarán siendo de chocolate, sabor al que puede dársele la fuerza suficiente para que cubra casi cualquier otro ingrediente. Esta regla es de aplicación general, ya que en casi todos los procesos industriales de fabricación de alimentos, se aromatizan con chocolate aquellos productos cuyo resultado no era el deseado para que resulten comestibles. En el caso de otros sabores se emplea una levadura algo más cara, que contiene un ácido capaz de disolver los subproductos no deseables cuando se añade a la mezcla. En ambos casos, dentro de la tarta se genera químicamente dióxido de carbono, que, al introducirse dentro de las membranas de grasa endurecidas por la harina, las infla. Lo que comenzó siendo una simple mixtura de manteca de cerdo, aceite de pescado y aceite de palma, ahora se ha convertido en una delicia aireada, ligera y suave al tacto.

Cuando en Estados Unidos empezaron a venderse las primeras mezclas preparadas para hacer tartas caseras utilizando la magia del GMS, el producto no se vendía bien. Los consumidores pensaban que una sustancia amorfa a la que simplemente se añadía agua y se metía en el horno no podía convertirse en una auténtica tarta. Teníán razón, pero el verdadero problema era otro. Se llegó a pensar en retirar el producto del mercado, hasta que a un publicista se le ocurrió la idea de decir que había que añadir un huevo fresco para que la mezcla pudiese llevarse a cabo. No había que agregar tal cosa, ya que la química del GMS funcionaba a la perfección sin el huevo, pero esto sirvió para que las amas de casa tuviesen la sensación de controlar el proceso mientras creaban un producto natural y beneficioso para su familia. De este modo, las ventas de mezclas preparadas para hacer tartas comenzaron a ascender.

En la casa, la anfitriona acompaña con grandes trozos de helado la tarta que sirve a sus invitados, y el helado es una prueba aún mayor del ingenio de quienes lo fabrican. No se trata sólo de obtener un elevadísimo beneficio vendiendo agua solidificada, aunque en el helado haya un 30 % de agua en disolución. Tampoco hay que hacer hincapié en la grasa (6 % del helado) o los hidratos de carbono o el azúcar (7,5 %). El helado es «digno de mención por ser el único producto alimenticio de importancia cuyo principal ingrediente es el aire», ya que el 50 % del helado que se compra no es otra cosa que aire puro.



El helado consigue este efecto gracias a su avispada estructura interna. Al igual que la tarta, comienza siendo un bloque de grasa al cual se le bombea aire, pero en el helado la grasa se endurece y se vuelve gomosa con objeto de que pueda retener un volumen de aire mayor aún que el contenido en la tarta. Este proceso no resulta nada agradable de contemplar, ya que tiene lugar en frías salas donde las capas de grasa con burbujas acabadas de formar se rascan de las paredes del congelador y se llevan a otra sala —también fría— donde se envasan. Se ha comentado incluso que a veces el helado en proceso de fabricación cae al suelo en el momento en que se quita de las paredes mediante un raspado. Más tarde se recoge y, como era de esperar, se aromatiza con chocolate y se vende como tal, para enmascarar el gusto que adquiere después de pasar horas sobre la rejilla metálica del suelo, pisoteado por las pesadas botas de los operarios.

Para que la mezcla de grasa con aire (lo que los ingenieros de la alimentación llaman «masa de helado») se convierta en algo que se parezca a un helado, no basta con enfriarla, ya que, de este modo, únicamente se obtendría una barata y espumosa margarina. Se debe lograr que la membrana de grasa adquiera fluidez y que la mezcla se vuelva viscosa, se enganche en la cuchara y ofrezca el aspecto característico de un helado. Para ello, es preciso administrarle una inyección hipodérmica de cola. Esta cola se fabrica poniendo en ebullición las partes del ganado vacuno, ovino y porcino que nadie se comería, es decir, ubres, hocicos, rabos y la piel del recto. Una vez ha sido inyectada, se expande en todas las membranas de grasa del helado, dando viscosidad al mismo. Si el invitado golpea la ancha base de su cuchara contra el helado, éste se bamboleará y la red de cola vibrará como si se tratase de un haz de hilos de goma en miniatura. Asimismo, cuando el congelado objeto llega a la boca, es la cola la que asegura que el helado se derrite con la adecuada suavidad. Una comida pertenece al tipo sensual sólo en el caso de que, cuando la presionamos entre la lengua y el paladar, se transforme de inmediato en un fluido viscoso. Este flujo viscoso es el elemento cumbre del helado. Las gomosas cintas de cola son tan pegajosas que se les adhiere hasta el agua añadida durante la fabricación. Al ser congelada la masa, dicha agua también se congeló en forma de pequeños cristales superpuestos a las fibras de cola allí donde se encontraba. Si ésta no hubiese estado allí, el agua se habría convertido en simples cubitos de hielo. Sin embargo, gracias a que los cristales de hielo se han separado mediante la cola, llevarse a la cálida boca el trozo de helado hace que los diminutos cristales de hielo —uno por uno— se rompan

y se conviertan en gotitas de agua igualmente diminutas. Esto permite que se disuelvan con gran suavidad y de una forma muy satisfactoria. Los cristales de hielo que chorrean de los zarcillos de cola constituyen un irresistible regalo para el gusto.

Acabada la cena, y una vez engullido el último trozo de helado, las normas de urbanidad exigen que en la sala de estar se practique otro agasajo a los invitados. Los cuerpos sudorosos se echarán sobre el sofá, y se formularán pedidos de chocolate, galletitas, frutas y saludables fibras medicinales.

Se desea que los invitados se marchen cuanto antes, una vez llegados a este punto de la velada, se pueden poner en práctica varios métodos. Por ejemplo, se puede sugerir a los invitados que se encaramen a una silla. Una vez allí, tratando de aferrar en la parte superior de la biblioteca un libro inexistente, lo único que se requiere es cruzarse de brazos y esperar; con el tiempo, el maravilloso mundo de la estadística hará el resto.

En todos los países en que se han efectuado mediciones al respecto, la caída es la causa principal de las muertes por accidente en el hogar. Sri Lanka y Japón son las únicas excepciones. En Escandinavia las caídas son prácticamente la única esperanza que existe de que un invitado se marche rápidamente de la casa; las cifras correspondientes a esta eventualidad se elevan al 94 % de todas las muertes en el hogar que se producen en Noruega, y el 82 % de las que tienen lugar en Finlandia.

Si el sistema de esperar una caída no funciona, pueden ensayarse otros métodos procedentes del repertorio que brinda la estadística. La sugerencia de que los invitados limpien el arma de la casa o jueguen con ella es especialmente fecunda en Estados Unidos, donde las muertes domésticas por accidentes con armas de fuego superan los 1.200 casos anuales (en el Reino Unido sólo mueren 22 personas por accidente con armas en el hogar). Sin embargo, el envenenamiento y el incendio son mucho más plausibles. Por otro lado, si se ofrece una abundante cantidad de nueces y de otras fruslerías parecidas, la probabilidad de morir por ahogo aumenta considerablemente. En los hogares británicos mueren cada año unas 350 personas que se ahogan con la comida, cifra que —si se efectúan los correspondientes ajustes con respecto a la población total— equivale al mismo porcentaje de fallecidos en Estados Unidos por accidentes con armas de fuego. Y si usted es mucho más paciente aún, también se podría pedir a los invitados que se colocasen cerca de la ventana y mirasen hacia arriba, ya que se ha calculado que el porcentaje de impactos de meteoro por cada ser humano corresponde a una colisión cada varios millones de años.

O quizá podría limitarse a pedirles que fumen.

Cada cigarrillo que fume, desde el punto de vista estadístico, le quita al fumador un minuto y medio de esperanza de vida. Esto no parece mucho, pero para una persona que fume varios paquetes al día durante mucho tiempo representa ocho años menos de vida. No obstante, no todos los fumadores inhalan el humo producido por su cigarrillo. Mediante grabaciones en vídeo se ha comprobado que por término medio un fumador no da más de 11 chupadas mientras dura su cigarrillo (por cierto, en Gran Bretaña y en Estados Unidos la mayoría de fumadores son mujeres). Cada chupada sólo dura dos segundos, y durante el resto del tiempo —300 segundos o más—, mientras habla, exhala el humo, bebe una copa o simplemente mueve un brazo para poner de relieve algo, los productos de la combustión del cigarrillo flotan libremente por la habitación.

Las sustancias que componen un cigarrillo normal, que al encenderse provoca el característico humo, son diversas. En primer lugar, se emplean unas cuantas virutas de metal junto con un poco de sosa cáustica para provocar una reacción con el metal, dando origen de este modo a una atrayente y ondulada nube. A continuación se añade un chorro de decapador de pintura, luego una pizca de metano (el gas que sale de las ciénagas en descomposición) y algo de amoníaco. A esta mezcla se añaden pequeñas cantidades de óxido nítrico, formaldehído y otras sustancias parecidas, junto a un componente concentrado y letal, el cianuro de hidrógeno.

Cuando alguien enciende un cigarrillo, se desprende exactamente esta mezcla de sustancias químicas por el ambiente. En un cigarrillo se pueden encontrar fragmentos de reactivos metálicos, y también vapores de amoníaco, la acetona que se utiliza como decapante químico de pintura, sulfuro de hidrógeno, metano, cianuro de hidrógeno, óxido nítrico, formaldehído, todo un mosaico de virus, y más de un millar de otros compuestos, desde sustancias irritantes hasta venenos, desde gases que atacan el sistema nervioso hasta agentes provocadores de mutaciones, y grandes cantidades de sustancias cancerígenas que son creadas por el propio cigarrillo cuando se enciende. La temperatura existente en la punta incandescente de un cigarrillo es muy elevada. Al producirse la inhalación alcanza los 927 °C, temperatura superior a la de un hierro de marcar ganado. Este enorme calor descompone el tabaco y las materias que constituyen el papel y, a continuación —utilizando estos elementos de

base— crea las sustancias químicas complejas y venenosas anteriormente mencionadas. Este efecto se consigue porque, además de calor, un cigarrillo encendido crea en su interior agua hirviendo, que aparece cuando el hidrógeno y el oxígeno se unen por efecto de la temperatura para formar H_2O. El agua recalentada se transforma en vapor, y de este modo un cigarrillo vulgar se convierte en un laboratorio de destilación al vapor.

La aparición de estas sustancias químicas al encender un cigarrillo no es sorprendente. Las plantas de tabaco desarrollaron la capacidad de fabricar nicotina —en su origen, un gas que afecta el sistema nervioso de los insectos— a través de una sencilla transformación de los constituyentes químicos de la hoja. Gracias a la temperatura y al vapor de agua que hay en un cigarrillo encendido, un fumador puede repetir en cierto modo aquellas transformaciones y crear con facilidad otras nuevas. Se trata de un proceso industrial muy eficiente ya que cada bocanada provoca una gran elevación de temperatura que sirve para desencadenar el proceso y, a continuación, el vapor se condensa en una zona de enfriamiento, donde se crean las sustancias químicas. La costumbre de efectuar bocanadas breves y largas pausas concede el tiempo suficiente como para que se produzcan los cientos de reacciones químicas necesarias. Todo esto ocurre en un área del cigarrillo denominada zona de pirólisis, en el interior de la parte incandescente situada en la punta.

Una vez creadas, estas nuevas sustancias químicas venenosas no constituyen moléculas individuales. En el humo del tabaco que asciende en lentas circunvoluciones, las sustancias químicas se coagulan formando una especie de pequeñas pelotas extremadamente pequeñas, con un diámetro medio de apenas 1/5 de micra. Se necesitaría juntar diez de ellas en fila india para que tuviesen la longitud de las pseudomonas bacterianas que pueden encontrarse sobre una mesa de cocina. Mientras humea entre dos chupadas, de un cigarrillo se desprenden unos 200 billones de estos coágulos químicos, a un ritmo de 6 billones por segundo. Al ser huecos, los coágulos flotan, razón por la cual el humo del cigarrillo sube en vez de bajar. A pesar de su gigantesca cantidad, pocos balones químicos de este tipo son idénticos entre sí. Algunos serán especialmente ricos en el perfumado formaldehído que se sintetiza en el interior del cálido cigarrillo, mientras que otros tendrán más amoníaco y acetona. Cuando ya se ha consumido la mitad de un cigarrillo, se desprenden estas diminutas pelotas cuyo contenido es particularmente abundante en cianuro de hidrógeno.

Con el paso del tiempo todas las burbujas químicas caerán hacia abajo, debido a las corrientes de aire y no a la gravedad, y quedarán enganchadas allí donde aterricen. El cabello es un buen lugar de destino, sobre todo si ha sido lavado hace poco y posee, por tanto, una carga eléctrica negativa. Las paredes de una casa absorben dichas burbujas a la perfección, al igual que los tejidos y la madera de los muebles. A todo esto hay que añadir las emanaciones procedentes de la boca del propio fumador que, a cada bocanada, desprende varios billones de microscópicas esferas huecas de ácidos, amoníaco, cianuro y formaldehído, prácticamente iguales a las que salen directamente del cigarrillo humeante. En primer lugar, estas partículas exhaladas por el fumador son más grandes que las otras producidas por el cigarrillo y, en consecuencia, más pesadas, lo cual significa que serán las primeras en caer sobre las personas que estén alrededor. Estas partículas poseen más agentes mutantes, más ácidos corrosivos junto con un volumen adicional de azúcares quemados y elementos mucosos si el fumador es aficionado a echar el humo por la nariz. Si la conversación que tiene lugar entre las personas que están sentadas en la sala de estar no es demasiado atrayente, es el momento apropiado para quedarse absorto, para soñar despierto, dejando la sala de estar a un millón de kilómetros de distancia permaneciendo en el asiento, e incluso continuando removiendo el café o tamborileando con los dedos sobre la mesa, pero dejando que la mente se escape de allí.

A medida que la cucharrilla de café gira en la taza, el café también lo hace, y el líquido asciende hacia el borde de la taza. A primera vista esto parece muy sencillo, ya que la taza está quieta, mientras el café da vueltas en su interior, tal como ocurre en ciertas atracciones giratorias de feria que, a medida que aumenta la velocidad, las partes más alejadas del centro se van elevando.

Esta explicación no forma parte de una argucia sofística, sino que es un fenómeno que ha dejado perplejos a los mayores científicos de la humanidad. Newton adujo que una taza así estaba en reposo con respecto al espacio fijo que la rodeaba. Él creía en la existencia de un sistema absoluto de coordenadas que viene impuesto desde «fuera», y gracias al cual se sabe cuándo somos nosotros los que damos vueltas, y cuándo es el resto del Universo el que se mueve. Se trata de un argumento *ad hoc*, y aunque la mayoría de los científicos lo aceptaron porque así lo había decretado Newton, en sus escritos privados el propio Newton manifestaba sus dudas al respecto que nunca logró solucionar. (Quizás esto haya sido lo que le produjo

diversos colapsos nerviosos, el abandono de sus estudios sobre la física y la huida hacia la especulación mística.) Durante el siglo pasado el científico y filósofo austriaco Ernst Mach (cuyo nombre pervive en la denominación abreviada de la velocidad del sonido, Mach 1) analizó de nuevo este problema. Mach sugirió que desde el espacio lejano o de las lejanas estrellas no llegaba nada hasta los líquidos que giraban en la Tierra, que sirviese para hacerles saber cuándo estaban girando en realidad. El problema tenía que ver únicamente con la naturaleza de los fluidos existentes en el interior de la taza. A pesar de sus deducciones, Mach no pudo determinar en qué consistía este fenómeno. Sus reflexiones alcanzaron cierto prestigio, pero al ser tan vagas se ignoraron por la mayoría de la gente, hasta que un empleado de una oficina de patentes de Suiza tuvo la ocurrencia de analizarlas. El joven administrativo de patentes, Albert Einstein, consideró que valía la pena reflexionar sobre esta idea, y como resultado surgió su teoría de la relatividad, según la cual todos los marcos de referencia no acelerados son igualmente válidos.

La leche que se agrega a una taza de café que se está removiendo da pie a otra reflexión de carácter general. El primero en darle una forma precisa fue el matemático holandés L. Brouwer, cuando en 1911 demostró un teorema según el cual, por muchas vueltas que se dé al café, y por numerosos que sean los giros y las circunvoluciones, en la superficie del líquido siempre existirá, por lo menos, un punto que no se mueva. El teorema de Brouwer ha sido uno de los elementos básicos de la ciencia topológica del siglo XX. La topología es el estudio de cómo determinadas propiedades no cambian en las superficies deformadas.

Otro fenómeno en relación con una taza de café es el calentamiento de la cucharilla que se utiliza para remover el líquido. Si el café caliente se limita a girar suavemente en el interior de la taza, la cucharilla de metal no se ve afectada en absoluto, y permanece tan fría como antes de ponerla allí. No obstante, en la vida real, jamás ocurre esto. ¿Qué hay en la estructura de la materia que siempre provoca que el calor fluya desde el café a la cuchara?

Basándose en las teorías del físico escocés James Clerk Maxwell y de otros, los físicos del siglo XIX elaboraron la noción de entropía, según la cual todos los elementos del Universo están configurados de tal manera que los sistemas de alta complejidad se transforman inevitablemente en sistemas de complejidad inferior. De hecho, una estructura en la que el café caliente formase una franja separada alrededor de una cucharilla fría constituiría un sistema de altísima

complejidad. Para la energía térmica existente en el café y en la cucharilla sería mucho menos complicado efectuar una fusión. El café perdería parte de su calor, la cucharilla se calentaría un poco, y todo el contenido de la taza acabaría a una misma temperatura intermedia.

Si este fenómeno quedase confinado al interior de las tazas de café, no se justificaría concederle tanta atención. Sin embargo, los científicos sostienen que la noción de entropía se aplica a todo lo que existe en el Universo. Si se coloca un sistema complejo en las proximidades de otro sistema complejo, puede afirmarse de forma genérica que, con el tiempo, dichos sistemas se fusionarán y acabarán siendo una única cosa conjunta, mucho menos diferenciada que antes. Este fenómeno también tiene lugar en los seres humanos —el calor procedente de las complicadas células cerebrales acaba de manera amorfa en el aire que rodea la cabeza— y, de acuerdo con el concepto de entropía, tiene que suceder en las ciudades, los planetas, el Sistema Solar y todo el Universo. Con el tiempo, el Sol que se halla en el centro de nuestro Sistema Solar acabará enfriándose, al igual que los demás soles existentes en el resto de nuestra galaxia. Con el tiempo el Universo también desaparecerá transformándose en una bruma indiferenciada con una única temperatura que, a partir de ese momento, ya no será capaz de cambiar, dando origen a estrellas o a formas de vida. Este fenómeno recibe el nombre de muerte térmica definitiva del Universo, y si la teoría de la entropía es cierta, resulta inevitable.

Este declive de las cosas, provocado por la entropía, aparece en un mundo donde toda la materia está formada por átomos compuestos de núcleos centrales que están separados por grandes espacios de los electrones, mucho más pequeños, que constituyen la parte externa del átomo. Dichos espacios son realmente vastos. En el interior de uno de los átomos de carbono que forman el cuerpo humano o el café, los muebles o la casa, el núcleo que se encuentra en el centro del átomo tiene una anchura inferior a una trillonésima parte de la distancia que existe hasta el borde exterior del átomo, donde están situados los electrones. Si el núcleo central fuese del tamaño de una bola de las que se utilizan para jugar a los bolos, los electrones estarían a varias decenas de kilómetros del centro. Entre ellos y el núcleo sólo existiría un espacio vacío. La cucharilla del café, que parece tan sólida y de un material tan recio, no es más que un gran volumen abierto, con dispersos núcleos atómicos en torno a los cuales giran las lejanísimas nubes de electrones. La mayor parte del objeto que

se considera como cuchara no es en absoluto una cuchara, sino un espacio vacío en el interior de estos átomos tan enormes. Asimismo, los dedos que tamborilean sin propósito alguno sobre una mesa de café no son otra cosa que una región casi inexistente que interactúa de manera confusa con otra región casi inexistente, apenas distinta de la anterior.

VI. EL BAÑO Y LA CAMA

Después de estar de pie, sentarse, sonreír, hablar, servir, recoger la mesa y recibir humo, ha llegado el momento de liberarse de todo. Ahora los anfitriones se quitan a toda prisa las prendas de ropa que antes se habían puesto con tanto cuidado, para meterse en la bañera, donde espera un delicioso baño caliente.

No obstante, hay que tener en cuenta que el agua jabonosa que se ha vertido en la bañera no es un líquido normal, no es un conjunto de moléculas separadas que giran unas alrededor de otras, como cabe esperar en un fluido. Se trata más bien de un bloque muy grande y muy interconectado, del tamaño de una bañera. Cada molécula de agua que hay en ésta tiene en su exterior unos puntos de conexión electrónica parecidos a un cierre de velcro. Hay uno de éstos en cada uno de sus dos extremos, y cuando dos moléculas de agua se aproximan entre sí el velcro se cierra. Tales conexiones no son completamente rígidas sino plegables, se doblan con facilidad, y si se tira con fuerza pueden separarse. A pesar de todo, convierten la bañera que se acaba de llenar en la «molécula» probablemente más grande que se haya podido contemplar jamás. Así pues, el agua que sale del grifo se ha unido de este modo, y cae hacia la bañera en una especie de chorro continuo. Habitualmente el agua que se utiliza para uso doméstico proviene de un pantano o de un depósito, así que cabe imaginar que una bañera llena es un pseudópodo emitido por el «organismo» del agua central, que se conecta con sus miembros como si fuese una ameba gigantesca, a través del haz de tuberías que llegan a la casa.

El cauteloso dedo del pie del bañista, temeroso de un exceso de temperatura, desciende hasta esta masa líquida unitaria. Si las conexiones moleculares del agua fuesen un poco más sólidas (sólo un 2 %

más de solidez), se convertiría en una masa tan resistente como el hierro, y el dedo iría a reposar sobre una brillante superficie metálica de férrea dureza. En su estado actual, los vínculos del agua son flexibles, y, a medida que el dedo desciende, los nexos más cercanos se estiran, alargándose como si fuese una dúctil masa de pan. Finalmente la presión acaba por ser excesiva y se produce un corte en el bloque continuo del agua de la bañera equivalente a un desgarro submicroscópico por donde se introduce el pie receloso. Mientras va descendiendo el pie, se continúa estirando y desgarrando la aglomeración de agua que encuentra en su camino, pero debido a la capacidad elástica del agua, ésta se cierra rápidamente por detrás del dedo, envolviéndolo —junto con el pie y más tarde el resto del cuerpo— en un confortable abrazo. Una vez introducido en la bañera llena de agua, la impresión externa es que no existe ninguna fuerza que le ciña y le sostenga, pero de hecho todos los movimientos que realiza no se deben a la gracia natural del agua envolvente, sino simplemente al hecho de que el bañista —cuando desea moverse— es lo bastante fuerte como para hendir y atravesar el agua, que en caso contrario se comportaría como un sólido monolítico. Si en algún momento se debilitase demasiado, no habría posibilidad de escapar.

Incluso en el caso de que el ocupante salga de la bañera, el aceite de baño o el jabón depositado en la superficie no será tan afortunado. Si es un aceite espeso y pesado, atravesará los puntos débiles del agua, pero también cubrirá con una pesada capa de grasa a la persona que está dentro de la bañera. Si se trata de un aceite más ligero y más suave, en cambio, un aceite que no le dé al individuo la sensación de que ha entrado en una zona llena de desechos petrolíferos, el agua tiene ciertas posibilidades de eliminarlo, ya que se resiste al avance del aceite ligero, transformando su delgada película en glóbulos individuales parecidos a lentes de cristal. Esto no mejora la situación, y por eso resultan tan difíciles de encontrar las adecuadas formulaciones de aceites de baño.

Además, en el agua de la bañera está flotando una esponja. La mayoría de las esponjas naturales que se utilizan como instrumento de limpieza corporal eran originalmente de sexo femenino cuando estaban vivas, aunque también se venden muchas que eran bisexuales. Los orificios característicos de las esponjas realizan la función de apresar los alimentos que flotan en el hábitat del fondo del mar, ya que éstas carecen de patas. En consecuencia, las esponjas tienen que introducir los alimentos en su interior a través de estos orificios. En el interior de las esponjas viven grandes poblaciones de células

flageladas que pasan toda su existencia remando en el agua, que entra a través de los orificios más grandes. En las partes más profundas de los agujeros residen unas células parecidas a las amebas y que se mueven libremente, precipitándose sobre los alimentos que los remeros exteriores haya logrado introducir.

Este panorama, por sí solo, nos da una imagen bastante pobre de la esponja. Las esponjas que se utilizan generalmente en los cuartos de baño no parecen pelotas de goma con agujeros llenos de agua para flagelados y amebas glotonas como sería de esperar tras esta explicación. Estas criaturas utilizan tantos agujeros de salida como de entrada para evacuar el exceso de agua, además de poseer en su interior numerosos túneles que conducen el agua en dirección a las salidas. Una esponja no tiene cerebro, hígado, omóplatos, músculos, dientes, mandíbula, sonrisa u ojos. De vez en cuando ponen unos cuantos huevos, y ciertas especies emiten algo parecido a deformes células espermáticas, bastante infrecuentes. Esta criatura sólo sirve para empaparse de agua y devolverla después al exterior, lo cual es exactamente lo que se desea que haga un instrumento manejable para mover el agua de la bañera, una vez que se le han quitado las células vivientes.

Una encuesta realizada sobre 2.000 sujetos británicos demostró que los hombres casi nunca se bañan en la bañera. Tanto los niños como las niñas se muestran igualmente reticentes al respecto. Los únicos grupos que parecen sumergirse sin reservas en la bañera son las adolescentes y —muy en especial— las mujeres adultas.

Las mujeres se bañan con más frecuencia por la noche (el 80 %, en comparación con el 20 % que se baña por la mañana). No consta a qué hora solía dedicarse a ello la primera bañista inglesa conocida, Isabel I. Lo único que se sabe es que decididamente se bañaba una vez al mes «lo necesitase o no». Con posterioridad a aquella época, se produjo un prolongado intervalo en la popularización del baño en Occidente. Las mujeres de la corte de Francia aparentemente intentaron bañarse en el Sena, en el trozo que pasa más cerca de Versalles, pero la iniciativa no tuvo demasiado éxito.

La bañera moderna evolucionó como dispositivo de castigo en los manicomios de principios del siglo XIX. Más avanzado ese mismo siglo, la bañera se trasladó al hogar gracias a la fácil obtención de agua caliente. Los usuarios del aparato, por supuesto, no sabían muy bien qué hacer al introducirse en su interior, así que se redactaron manuales de instrucciones: cómo entrar en ella, cómo sentarse para «evitar una inadecuada conmoción en los genitales», etc. Las

duchas levantaron idéntico recelo. En la década de 1870, tanto en Gran Bretaña como en Estados Unidos se recomendó el uso de «cascos de baño» de hierro, como protección contra sus agresiones. La esposa de Disraeli reveló que su marido sentía tal terror ante la perspectiva del chorro de agua fría que permanecía en la ducha de su casa, agachado y desnudo, incapaz de abrir el grifo del agua, hasta que su esposa venía en su ayuda y se encargaba de la operación. Ella, por su parte, se bañaba en la bañera.

A los placeres de verse cubierto de burbujas y de reposar en la tibia tranquilidad que proporciona un baño de agua caliente, le sigue la fascinante contemplación del remolino de agua que desaparece por el desagüe. ¿Por qué ese remolino hace un ruido tan curioso? ¿Cómo es que vuelve a formarse después de que se rompe introduciendo un dedo en él y haciéndolo girar? ¿Es igual a los remolinos que se forman en los océanos? Y ¿es cierto que los remolinos del desagüe de una bañera giran en el hemisferio septentrional al revés que en el meridional?

Para responder a estos interrogantes se debe aplicar la fuerza de Coriolis, así llamada en honor del científico francés Gaspard de Coriolis. Esta fuerza explica el desplazamiento que sufren todos los objetos móviles como consecuencia de que la Tierra gire sobre su propio eje mientras recorre su órbita en torno al Sol. En el ecuador, la Tierra gira hacia el Este a 1.675 kilómetros por hora, y a medida que se sube hacia el norte, dicha velocidad disminuye. En Florida gira a 1.480 kilómetros por hora, y en Londres o en Varsovia (que están a la misma latitud) lo hace a 998 kilómetros por hora. En el Polo Norte la velocidad de rotación es igual a cero, porque allí se inicia el eje alrededor del cual gira todo lo demás.

Esto significa que, en Londres, por ejemplo, una persona en reposo se está desplazando 270 metros hacia el Este cada segundo. Durante unas vacaciones en Portugal, más al Sur, el desplazamiento es de 400 metros hacie el Este. No obstante, este desplazamiento no sería el mismo aplicado a un proyectil de artillería en vuelo libre.

Si en Florida se dispara un cañón gigante, apuntando exactamente hacia Nueva York, la velocidad horizontal del proyectil, que es más elevada en el momento de iniciar su recorrido —más al Sur, en Florida— no permitiría que éste llegara a Nueva York y haría impacto a muchos kilómetros hacia el Este, en el océano Atlántico. (Esta velocidad horizontal adicional, que aumenta a medida que se avanza hacia el Sur, es la razón por la cual la NASA eligió Florida como lugar de lanzamiento, ya que es el sitio más meridional que

existe en el territorio de Estados Unidos, tal como había pronosticado Julio Verne en su novela *De la Tierra a la Luna*, escrita el siglo XIX.) En el caso de un barco que dispare un proyectil a un blanco situado a 25 kilómetros, el desplazamiento producido por la rotación terrestre no es tan acusado, ya que quizá no supere los 100 metros. No obstante, sigue siendo lo bastante notable como para que el proyectil —en lugar de dar en el blanco— caiga inútilmente en el agua, a menos que se tenga en cuenta dicho fenómeno. La Armada más poderosa durante la Primera Guerra Mundial era la de Gran Bretaña, y los técnicos del departamento de diseño del Almirantazgo, conscientes de la fuerza de Coriolis, proyectaron las baterías de los navíos de guerra de manera que, automáticamente, compensasen los disparos en el grado necesario hacia el Oeste. En 1914, en combate contra fuerzas alemanas ligeras en las cercanías de las islas Malvinas, al Sur del hemisferio meridional, se efectuó la correspondiente compensación de los cañones, y los barcos alemanes fueron hundidos.

Este fenómeno es aplicable tanto a los líquidos como a los proyectiles de 2 toneladas. Si un hipotético proyectil disparado hacia el Norte desde Florida se desvía hacia el Este antes de llegar a Nueva York, lo mismo ocurriría con una corriente de agua que se dirigiese hacia el Norte en la superficie del Atlántico, desde Florida. La única diferencia estriba en que este flujo de agua existe en la realidad, es la Corriente del Golfo. Esta corriente, al avanzar hacia el Norte desde las inmediaciones de Florida, tuerce hacia el Este a medida que se desplaza, debido a la fuerza de Coriolis. Como consecuencia de este fenómeno, Inglaterra recibe calor. Si la Tierra girase en dirección inversa, la corriente se iniciaría en la costa de Ghana, en África, y acabaría en el Labrador, calentando dicha provincia del Canadá y dejando congelada a Inglaterra. Por igual motivo, los tornados y los huracanes giran en el sentido de las agujas del reloj en el hemisferio septentrional, y en sentido contrario en el hemisferio meridional.

En una bañera la fuerza de Coriolis no se pone de manifiesto tan a menudo, ya que su acción suele ser demasiado tenue en una escala tan restringida. El más pequeño chapoteo que produzca una persona al levantarse, o incluso la perturbación causada por los pies al buscar un asidero firme en el suelo de la bañera, serán suficientes para que el remolino del desagüe comience a girar en la misma dirección que ese remolino, superando la fuerza de Coriolis. Sólo en el caso de que una persona se levante con un enorme cuidado, sin perturbar el agua de un lado más que del otro, dicha fuerza tendrá alguna posibilidad de obligar al agua en movimiento dentro de la ba-

ñera a ajustarse a un remolino *en el sentido de las agujas del reloj* conforme a lo dispuesto por Coriolis. Asimismo, resulta curioso pensar que quien practique el mismo experimento en Australia contemplará un torbellino giratorio en sentido contrario.

Por otro lado, mientras se sale empapado de la bañera, cubierto de aceite y con la piel cálida, la fuerza de Coriolis empuja el cuerpo hacia el lado derecho a cada paso que se da. Si se avanza 60 centímetros, el desplazamiento lateral es de apenas unas milésimas de milímetro; en una maratón de 42 kilómetros la desviación es de varios centímetros, y en los aproximadamente 5.000 kilómetros que camina un ser humano a lo largo de una década, se producirá un total de varios cientos de metros de desplazamiento hacia la derecha. En los viajes en coche ocurre lo mismo; después de realizar 300.000 kilómetros, el automóvil se habrá deslizado inadvertidamente unos cuantos kilómetros a la derecha, y del mismo modo la persona que lo conduce habrá corregido de forma inconsciente tal desviación, antes de que asuma proporciones alarmantes.

Mientras el hombre se está secando una vez finalizado el baño, la mujer se mira al espejo, con el propósito de someter su cara a determinado tratamiento de limpieza, con los trozos de algodón, los líquidos hidratantes y todas las demás sustancias químicas ya dispuestas. Este proceso no es fácil, ya que la cara de la anfitriona está cubierta de colorete, máscara, maquillaje compacto, crema de base y quizás aun más elementos. Hay allí capas superpuestas entre sí, láminas de aceite sobre firmamentos de talco coloreado y auténticos estratos geológicos. No obstante, esto no es más que el principio, ya que bajo tales adornos se encuentran los materiales que la propia piel de la cara ha producido después de una larga jornada, y que se pueden ver con facilidad a través de un microscopio o de una buena lupa: células y escamas cutáneas, secreciones de los poros, pus, células de la sangre, exudaciones serosas y ciertas costras ocasionales que llenan los espacios intermedios. Lo más numeroso de todo, sin embargo, son las bacterias depositadas en la cara.

Estos millones de bacterias vivientes que han estado sobre la cara durante el día, están a la vista si se dispone de un microscopio. Algunas cuelgan de la cara en cintas bamboleantes, otras ruedan y saltan sobre la superficie, mientras unas terceras —como las pseudomonas de la mañana— aceleran al máximo sus hélices para tratar de emigrar lo más lejos posible, quizás un par de centímetros, de una región de la cara a otra. Estos individuos tienen apenas unas horas de edad, aunque las colonias han estado allí desde su nacimiento, y a veces

incluso antes. Casi con seguridad se pueden encontrar tipos de bacterias que son específicos de la vulva materna. También hay bacterias de este tipo en todas las demás partes del cuerpo —unas 1.200 por centímetro cuadrado en las piernas, y unas 6.000 por centímetro cuadrado en el tronco—, pero en ningún lugar se depositan más que en la cara, donde al final de un día normal existen más de 2.000.000 de criaturas diferentes en las mejillas, el mentón y la nariz, y un número mayor en la frente. Estas bacterias evolucionan con el ser humano, se congelan cuando éste lo hace, y muchas de ellas también morirán cuando el cuerpo muera.

La piel de la cara es un lugar de residencia muy actractivo para las bacterias porque posee unas condiciones que son exactamente las que ellas necesitan. Las células cutáneas que forman la parte externa de la cara tienen un diámetro de unas 14 micras (14/1.000 de milímetro; las bacterias suelen tener 1 ó 2 micras de largo.) En el momento en que llegan a la superficie estas células se han endurecido y aplanado, y son las que se desprenden en gran cantidad y flotan por la habitación mientras nos vestimos. Si estas células cutáneas endurecidas cubriesen la cara sin la menor interrupción, las bacterias no encontrarían allí ningún sitio para vivir y se morirían de inanición. Sin embargo, las células de la piel están ya tan trabajadas en el momento de llegar a la superficie y son tan frágiles, que hay multitud de orificios que llegan hasta las capas más profundas que hay debajo, y a través de estos agujeros les llega a las bacterias el alimento que necesitan. Además, el grado de humedad de la cara es del 90 %, por lo que éste es el medio ambiente ideal para ellas.

La comida que surge de las grietas de la piel no son residuos de los platos que se suelen ingerir normalmente, sino que se trata de artículos más adecuados para la alimentación de las bacterias, agua salada procedente del sudor de los poros, compuestos de nitrógeno convenientemente mezclados con el sudor para formar una bebida carbónica vitaminada, y dondequiera que haya folículos pilosos, también se habrá elaborado un poco de grasa facial, con el contenido de aminoácidos que necesitan las bacterias.

Como todo esto ocurre a una escala tan diminuta, las sustancias no actúan de una forma habitual. Los lagos de agua salada, aparentemente profundos, pueden evaporarse de forma repentina en unos cuantos segundos, dejando que mueran de sed las bacterias que no se den prisa a beber su contenido. Tampoco las bacterias actúan como sería de esperar. Un ejemplo comparativo hará más fácil la comprensión. Las bacterias de la piel de la cara de un hombre que

mide 300 kilómetros de altura, como el Micromegas de Voltaire, cuya cabeza se remonta por encima de la atmósfera, hasta la órbita de la Lanzadera Espacial, y cuyos pies estén separados entre sí por 150 kilómetros, tendrían una longitud de 25 centímetros, el tamaño de unos cachorros Dobermann recién nacidos. Las escamas de piel donde reposan estas bacterias medirían cuatro metros.

Durante unos cuantos minutos estas bacterias actúan con toda normalidad, lamiendo el agua salada de los poros del sudor que llegan hasta la superficie de la piel, y también rodando en el pegajoso sebo que hay allí. A continuación, después de unos diez minutos, una de las bacterias comienza a jadear, estrechándose cada vez más a la altura de la cintura, hasta que de pronto se divide en dos partes. Por delante le crecen piernas y por atrás le crece una cabeza. A lo largo de una vida de 10 minutos, esta división ocurre cada 30 segundos, y sin la menor dilación las dos nuevas bacterias beben y retozan como lo habían estado haciendo hasta entonces. Lo mismo ocurre con todas las demás bacterias, y debido a esta rápida tasa de crecimiento pueden sobrevivir a la carnicería que se produce cuando alguien se toca casualmente la cabeza con un dedo, lo que equivale al aterrizaje de un avión a reacción sobre tales bacterias.

También se plantea el problema de que la cara, en su conjunto, es un medio ambiente inestable ya que las escamas secas de la piel que forman la superficie de la cara se desprenden periódicamente y echan a volar por el aire. Estas erupciones cutáneas se producen de forma constante; por ejemplo, en la mesa sobre la que ha tenido lugar la cena de esta noche, gran número de las escamas cutáneas cargadas de bacterias de los anfitriones han emprendido el vuelo para aterrizar a continuación en los invitados, y del mismo modo, las de éstos han pasado a los anfitriones.

Algunas bacterias de la cara tratan de evitar este problema hundiéndose en las profundidades, debajo de las inestables escamas superficiales de la piel. Estas criaturas son descendientes directos de las primeras bacterias que se desarrollaron, es decir, provienen de la época en que el oxígeno era una sustancia infrecuente y universalmente venenosa. Como los residentes en la frente humana no han avanzado más allá de este nivel, actualmente también tienen que ocultarse del oxígeno, otro de los motivos por los cuales experimentan una predilección especial a situarse en la frente ya que allí existe una persistente capa superficial de grasa que constituye un excelente aislante para mantener apartado el indeseado oxígeno. También se está seguro debajo de esta funda hermética de grasa, ya que la mayoría de las demás bacterias se ahogan si no disponen de aire, y por este motivo las criaturas bacterianas que habitan en la frente son las que más abundan en la cara, alcanzando densidades de 1.250.000 individuos por centímetro cuadrado. En los 60 centímetros cuadrados correspondientes a la frente de un sujeto normal, habrá más de 72 millones de residentes temerosos del oxígeno. Se amontonan en pequeñas y agitadas colonias de varios miles de individuos, pero incluso en estas aglomeraciones son demasiado pequeños como para ser vistos sin instrumentos especiales. Si se utiliza un maquillaje de consistencia espesa, estas bacterias dispondrán aún de más espacio para prosperar debajo de las capas de grasa protectora.

No obstante, las bacterias son totalmente inocuas allí donde están depositadas, y si se tiene en cuenta lo que sucede en una axila que ha sido devastada, podría resultar peligroso deshacerse de ellas por completo. Algunas morirían, pero muchas otras —ocultándose debajo de la superficie, en los poros desde donde les llega la comida— se limitarían a esperar, y entonces reaparecerían para colonizar de nuevo el espacio que se les ha desbrozado tan gentilmente. Después de un meticuloso lavado aumenta el número de bacterias en el cuerpo humano, tal como han comprobado los epidemiólogos que estudian las manos de los cirujanos que van a ser enguantadas.

Si se tuviera la oportunidad de ver una imagen ampliada de otra de las criaturas que viven en la cara de un ser humano, sería terrible, ya que no se trata de simples bacterias, sino de macizos ácaros acorazados, que miden 30, 40 e incluso 50 micras de largo. Son gigantes comparados con los demás seres que viven de manera permanente en la base de las pestañas, enganchados en cada pelo con sus ocho fuertes y nudosas patas. Estas bacterias no se clasificaron adecuadamente en distintas especies hasta 1972, pero los estudios efectuados desde entonces muestran que se hallan presentes en casi todos los seres humanos. Florecen aún más cuando se les aplica un nutritivo lápiz delineador, es decir, uno de los numerosos *eyeliners* existentes en el mercado. Estos ácaros gigantes que se balancean en todas las direcciones en que uno mire son cazadores astutos que apenas se apartan de la base de la pestaña, si no es para emigrar más tarde a través de los párpados pacíficamente cerrados durante la noche. Éste es el mejor sistema para encontrar otro folículo al cual trasladarse, y donde quizá se puedan emparejar.

Ahora bien, el maquillaje y los demás elementos que recubren la cara pueden eliminarse, pero no a base de agua y jabón, ya que la grasa procedente del maquillaje lo obstaculiza. Se necesita algo

que deshaga el maquillaje, lo arranque y revele la superficie que hay más abajo. Algo que las matronas romanas, que se ponían a dormir reciamente defendidas por bragas (*strophium*), sostén (*mamillare*), corsé (*capitium*) y túnica, llamaban *ceratum refrigerans*, y que actualmente se denomina crema limpiadora, o *cold cream*.

El elemento básico de la crema limpiadora que se aplica la mujer actual es el aceite mineral, que en la mayoría de las marcas representa el 50 % del producto. Esta sustancia es un residuo relativamente ligero de la parafina que al ser frotado sobre la cara rodea la grasa del maquillaje y la convierte en suspensión. No obstante, el aceite mineral es tan ligero que cualquier grasa que fluidifica muy pronto vuelve a reaparecer, con lo cual la cara resplandecería de brillo. Así pues, se requiere una sustancia que mantenga en suspensión la grasa del maquillaje hasta que se pueda eliminar, y ésta es la función del segundo ingrediente de la crema limpiadora, la cera de abeja. Ésta consiste en el contenido regurgitado del estómago de las obreras hembras, que en el panal se utiliza para fabricar la estructura donde reposan las larvas recubiertas de mucosidad. En la crema limpiadora sirve para envolver y sostener el aceite mineral y la grasa adherida a éste, produciendo una emulsión estable y parecida a la margarina, durante el tiempo que se tarde en pasar por allí un *tissue* absorbente para desprender la mezcla en cuestión.

Para completar el contenido de la crema limpiadora hay que añadir lanolina, una palabra cortés para denominar al sudor de oveja. Esta sustancia no está presente con el propósito de aromatizar, sino porque la molécula de lanolina posee una combinación de elementos adherentes esenciales para una perfecta limpieza de cutis. Con la humedad que queda en la cara después de pasar el *kleenex*, los grupos adhesivos de la lanolina crearán una envoltura plástica transparente, con la solidez suficiente como para mantener cubierta a la usuaria durante toda la noche.

Cuando el hombre dispone finalmente de la oportunidad de utilizar el lavabo, lo más probable es que se lave la cara con agua fría, a la que quizás agregue jabón. De todas maneras este método de limpieza es un error y, además, el agua sola no sirve demasiado. La grasa de la piel rechaza el agua del grifo, pero el sebo que exuda de la cara contiene moléculas que están dispuestas a enlazarse con el agua. Sin embargo, el agua tarda mucho tiempo en entrar en los pequeños pliegues de la piel donde con toda probabilidad se ha enganchado la suciedad. Y aunque llegue allí, el porcentaje de suciedad

que se disuelve en el agua será muy escaso. Lo único que sucede es que la suciedad pasa de un lugar a otro de la cara, redistribuyéndose en vez de desaparecer. Las bacterias también se resisten a ser disueltas, y el agua se limita a sacudirlas.

El jabón es más eficaz debido a sus micelas. Las micelas son conjuntos de moléculas en forma de pequeñas rosquillas que se desprenden en cantidades enormes de la pastilla de jabón, surgiendo trillones de moléculas cada vez que uno se frota. Al principio nadan por el agua que hay en las manos de quien se lava, girando sin objetivo, pero cuando esa agua se eleva hasta la cara, se ponen a trabajar. Al aterrizar sobre una parte de la cara en la que hay algo de suciedad, la envuelven sólidamente y cuando el agua vuelve a caer en el lavabo, las micelas con su carga de porquería la acompañan. Más jabón, más limpieza, y después de unos cuantos asaltos, el territorio facial —recubierto hasta hace muy poco de células y escamas cutáneas, secreciones aceitosas de los poros, pus, etc.— está mucho más libre que antes.

Es una estratagema eficaz, y también funciona en el caso de las axilas, las orejas, los dedos de los pies, los tejidos y muchas otras partes del cuerpo humano. El jabón que pudiera realizar la limpieza perfecta es muy difícil de fabricar. Para fabricar jabón se necesita una sustancia viscosa, como, por ejemplo, grasas hervidas, que se combinen con algo que convierta lo viscoso en las eficaces micelas. Las grasas hervidas son fáciles de conseguir, pero el resto no era tan sencillo. Durante muchos siglos los antiguos egipcios utilizaron para ello los yacimientos de sodio existentes en el gran Wadi Natrum del Desierto Occidental. El carbonato sódico allí obtenido (llamado natrón) podía combinarse con diversas grasas para fabricar jabón, pero, no obstante, era un jabón deleznable, ya que la mezcla de natrón y grasa produce unas micelas débiles y delicadas, que se desvanecen después de eliminar un volumen muy reducido de suciedad. Sin embargo, era el mejor jabón que se podía fabricar por aquel entonces, además de utilizarlo para embalsamar (Tutankhamón y otros faraones fueron embalsamados con jabón de natrón).

Es probable que en el Wadi hubiese suficiente natrón para mantener limpios durante largo tiempo a todos los europeos que utilizaban el jabón egipcio, pero en la época de los Tolomeos los gobernantes decretaron un elevado impuesto a las exportaciones de natrón, convirtiéndolo en artículo de lujo. Las cortes de los bárbaros se entusiasmaron con este jabón extranjero, y lo utilizaban una vez al año, dos veces al año, y a veces —llenos de osadía, una vez iniciada la

decadencia del imperio y debido al exceso de influencia femenina— hasta una vez al mes. El 99,99 % de la población, que no podía permitirse el lujo de utilizar el natrón importado, tenía que conformarse con los ineficaces salpicones de agua fría, o también con un tipo de jabón nacional que se fabricaba con cenizas. Las cenizas se solían quemar y reunir en grandes ollas, y por eso aquel jabón fue llamado jabón de potasa (en inglés, *pot ash: pot,* «olla», «puchero», y *ash,* «ceniza»; en alemán, *Pottasche*, de igual origen). Su eficacia era mucho peor que la del jabón de natrón, ya que sus micelas se rompían apenas entraban en contacto con la suciedad. Sin embargo, como nadie se bañaba demasiado, no constituía un excesivo problema el hecho de que los ingredientes del jabón fuesen tan difíciles de conseguir. De vez en cuando se producía una inundación en el mercado del jabón (ha quedado constancia de la utilización durante el siglo XVII de 1.500 camellos para transportar natrón de un yacimiento recién descubierto, cerca del río Hermus, hasta las fábricas de jabón de Esmirna), pero, normalmente los suministros de materia prima eran escasos.

A finales del siglo XVIII se experimentaron grandes cambios con respecto a la escasez de ingredientes del jabón. En esa época se descubrió que el sodio que intervenía tanto en el natrón como en la potasa era útil para la fabricación de vidrio, para la preparación de tejidos y, sobre todo, para crear explosivos de alta potencia. Esta carencia potencial de suministros militares era algo grave, y todos los países trataron de buscar desesperadamente una alternativa a este material en la fabricación del jabón. Los investigadores se dieron cuenta de que al quemar algas se obtenía una mezcla especialmente rica en sodio y, por consiguiente, empezaron las disputas con motivo de la posesión o el dominio de las islas donde las algas eran especialmente abundantes, y en cierta medida éste fue el motivo por el cual Gran Bretaña creyó oportuno —a principios de la década de 1770— amenazar a España con la guerra a causa de las islas Malvinas, que muchos consideraban en aquella época como unas rocas en el océano. Sin embargo, para las mentes preocupadas por la estrategia comercial se convirtieron en algo de importancia clave, debido a sus abundantes reservas de algas ricas en soda.

En 1775 el gobierno francés prometió una auténtica fortuna como premio a la primera persona que encontrase la forma de fabricar sodio en una fábrica, para terminar con la cacería de wadis, bosques y lechos de algas que la marina inglesa protegía con tanta eficacia.

Apenas se convocó el premio, el joven cirujano Nicolas Leblanc, residente en provincias, comenzó a investigar el problema de la fabricación de sodio. Repasó los antiguos estudios de los alquimistas, visitó fábricas de jabón y encargó grandes cantidades de natrón egipcio. Hizo todo lo posible para asegurarse el premio, y cuando sus experimentos para crear sodio en un laboratorio no dieron el menor resultado durante el primer año de trabajo, no renunció al empeño sino que continuó esforzándose durante varios años hasta resultar triunfador. Después de 12 años de ardua labor, en 1787, Leblanc creó un proceso que permitía producir carbonato sódico artificial, a escala industrial; ansioso de proteger su trabajo, solicitó la protección de un valedor real —el duque de Orleans, a quien había servido como médico— para garantizar que las intrigas cortesanas no le impidiesen recibir su justa recompensa. Leblanc construyó un modelo de trabajo para demostrar el funcionamiento de su proceso ante funcionarios de la Real Academia de Ciencias, que vinieron a comprobar que aquello funcionaba. Entonces, precisamente cuando Leblanc estaba a punto de recibir el premio, en el verano de 1789 se inició la Revolución francesa. Todo indicaba que aquello sólo implicaría un breve retraso. Pero, tras la muerte del Rey de Francia en la guillotina, y más adelante la del duque de Orleans, el protector elegido por el propio Leblanc, la suerte del nuevo inventor dio un giro decididamente adverso. Al comienzo de la Revolución, Leblanc se había planteado confiar en las buenas intenciones del nuevo gobierno francés e iniciar una fábrica para hacer carbonato sódico. Únicamente para protegerse a sí mismo, Leblanc solicitó un nuevo documento que había instaurado el gobierno revolucionario, algo denominado «patente», con objeto de salvaguardar sus intereses y, a continuación, empezó la construcción de una fábrica de carbonato sódico a gran escala, en las afueras de París. La formulación química elaborada por Leblanc resultaba perfecta, y la fábrica funcionaba sin el menor inconveniente. Por lo tanto, cuando el duque fue ajusticiado, el gobierno la expropió sin dar a cambio la más mínima compensación, e inmediatamente, por algún motivo, la fábrica cerró.

Al año siguiente, 1794, hubo tanta escasez de sodio que el Comité revolucionario ordenó que se quemase toda la vegetación inútil que había en Francia para conseguir más potasa. Leblanc se había arruinado, y no podía pedir ayuda a nadie. Incluso un espía inglés que viajó a París para obtener información acerca del nuevo proceso de fabricación del sodio, entregó el soborno correspondiente a un competidor de Leblanc llamado de Morveau, que empleaba un pro-

ceso distinto y de menor calidad, por lo que Leblanc también salió perjudicado. En el año 1800 le fue devuelta la fábrica, pero para entonces —según un documento de aquella época— las hierbas silvestres habían invadido el local, y Leblanc no pudo reunir el dinero para sacar a flote la fábrica.

Con posterioridad, el proceso de fabricación industrial del sodio que Leblanc había descubierto se convirtió en la base de la industria química pesada europea que surgió a lo largo del siglo XIX. Este proceso de fabricación de jabón, unido a una mejora de la higiene, ayudó a poner fin a las epidemias de tifus, tuberculosis y otras enfermedades infecciosas que habían causado innumerables muertes durante muchos siglos. Leblanc, por su parte, destrozado y sin la menor esperanza de que la revolución fuese derrotada, se suicidó. Su decisión de matarse se produjo en 1806 —apenas nueve años antes de la batalla de Waterloo y de la restauración de la monarquía que, con aprobación de la Academia de Ciencias, estaba muy dispuesta a conceder el premio convenido al noble benefactor que había inventado el proceso de fabricación de sodio en Francia.

Después de la limpieza previa a acostarse, lo más natural sería retirarse al dormitorio, pero hasta hace muy poco aún no se habían inventado los dormitorios. Durante la Edad Media y el Renacimiento los invitados a cenar no volvían a su casa después del postre, ya que los caminos eran demasiado inseguros. Los atracadores campaban por sus respetos en aquellos tiempos, utilizando puñales, espadas, garrotes, largos trozos de madera y porras con clavos de metal. Los invitados se quedaban a dormir hasta que salía el sol (como el personal de las embajadas en los países peligrosos donde existe toque de queda), y no habiendo otro espacio disponible, se limitaban a recostarse en el salón de banquetes donde habían comido. Sus anfitriones también se tendían en ese lugar.

Esta situación puede parecer ordinaria, pero existía una cierta urbanidad. Un anfitrión generoso permitía que su invitado durmiese sobre el asiento, o incluso sobre la mesa. Sólo los anfitriones desatentos obligaban a los invitados a dormir en el suelo, donde estaban los sirvientes, junto con los restos de la cena, los roedores, la humedad y las bebidas derramadas. La frase actual que habla de «hacer la cama» procede de aquellos tiempos de confusión, ya que a los invitados que se quedaban a dormir se les entregaba paja para que la esparciesen por el suelo, o si se trataba de nobles, para que con ella llenasen un jergón. Así se hacía la cama sobre la cual se acostaban.

Aun en el caso de que los invitados estuviesen en dormitorios separados y bien cerrados, era difícil dormir con tranquilidad. Por ejemplo, los sirvientes dormían a menudo en el mismo dormitorio de su amo, lo cual provocaba ciertos problemas. Pepys deja constancia, en la década de 1660, de las frecuentes quejas de su esposa según las cuales él se negaba a cerrar los ojos hasta que las jóvenes doncellas que dormían en la habitación de ellos acababan de desvestirse. En Francia, a veces los sirvientes se apretujaban en una cama con ruedecillas, cuyas patas se plegaban y que se metía debajo de la cama principal. A los matrimonios no se les planteaba el problema de dormir en dos camas individuales o en una cama de dos plazas, ya que jamás se podían permitir el despilfarro de construir dos camas de una plaza cuando era suficiente fabricar una un poco más grande. (Las camas individuales se habían puesto de moda en la antigua Roma, al utilizar un pequeño *cubiculum* nocturno. Más tarde, cuando los fabricantes norteamericanos se dieron cuenta de que doblarían sus beneficios si los matrimonios dormían en camas separadas, se produjo una resurrección popular de aquel uso.)

El fenómeno de compartir lechos y dormitorios condujo a una cierta desenvoltura en las costumbres. En sus *Vidas Breves*, Aubrey nos relata que Tomás Moro, canciller del reino de Inglaterra, invitó a sir William Roper a entrar al dormitorio familiar para elegir esposa. Era de mañana temprano, y las dos hijas de Moro —que aún no habían cumplido los veinte años— estaban dormidas. Tomás quitó las sábanas que cubrían a las dos muchachas, «cuyos camisones se les habían levantado hasta los hombros». Ellas se dieron vuelta lentamente, sin molestarse en bajar las camisas de dormir; Roper dijo: «Ya he visto los dos lados», palmeó a una de ellas en el trasero, y dijo que haría a ésta su esposa. Si Moro y Roper hiciesen hoy lo mismo, serían inmediatamente expulsados de la habitación, pero en aquella época se consideraba algo muy natural. Utilizar prendas nocturnas como defensa contra las miradas indiscretas es un uso impuesto sólo desde hace tres siglos. La actual moda de no usar prendas de dormir, en lo cual colabora la calefacción central (y quizá también el ejemplo de Marilyn Monroe, cuyo asesor de prensa la indujo a decir que lo único que se ponía para dormir era Chanel n.º 5), no es más que un regreso al pasado.

En el interior de un dormitorio individual, con una cama de dos plazas y tras haberse quitado casi toda la ropa, ya se está preparado para meterse entre las sábanas. En las noches frías las personas de constitución frágil quizá necesiten una bolsa de agua caliente, artículo

de uso casi universal en los hogares británicos, con una calefacción muy débil. George Mikes, humorista de origen húngaro, señaló al respecto que mientras los europeos continentales practicaban el sexo, los ingleses utilizaban bolsas de agua caliente. Con gran sensibilidad, Gladstone solía llenar dicha bolsa con té caliente azucarado, lo cual le proporcionaba además un tentempié matutino.

Asimismo, los dormitorios de la corte de Francia se decoraban con «pinturas de naturaleza licenciosa» en el dosel que recubría la cama, para *«encourager les plus refroidis»*. Durante el reinado de Luis XIV estos útiles cuadros fueron sustituidos por espejos donde se reflejaba la acción de forma trepidante. Por desgracia, este avance se mostró demasiado prematuro, y como señala el laborioso Lawrence Wright —de cuya obra acerca de las camas se extrae buena parte de esta información—, un cierto Monsieur de Calonne se mostraba tan turbulento en sus actividades nocturnas que las vibraciones resultantes hicieron que cayese el espejo que tenía en su dosel de Versalles, provocándole casi una vivisección. La corte regresó a las naturalezas muertas, y los espejos tuvieron que esperar hasta la llegada de los montajes sobre las paredes o los armarios como elementos decorativos.

Las mesillas de noche, donde se acostumbran depositar los relojes y otros objetos de valor, también son de uso muy reciente, y aparecieron al inventarse el cajón deslizante. Anteriormente esta clase de objetos se guardaban siempre en cajas cerradas con llave, colocadas bajo la cama. En la Edad Media allí se ponían monedas, ropas, sombreros, sartenes, sillas de montar —el equivalente de las llaves del coche—, botas, libros y otros objetos valiosos.

Por último, la pareja está preparada para meterse en la cama. Sin embargo, la mujer aún no se dispone a dormir. Saca un hombro desnudo de debajo de las mantas, extiende el brazo, y se pone a leer una novela romántica que estaba en la mesilla de noche.

Hace siglos las páginas de un libro estaban hechas de pergamino, sustancia a la cual había que despojar de todo su pelaje antes de utilizarla, ya que su origen eran las pieles de cabra, ovejas y otros animales hirsutos. Las hojas de mayor suavidad sólo se generalizaron con el perfeccionamiento de la fabricación de papel.

Sin embargo, en la habitación existe un curioso proyectil en libertad, que baja del aire y estalla sobre la superficie del libro. El proyectil queda destruido durante el ataque, y cuelga inútil del papel donde ha chocado, pero apenas ha sido llevada a cabo esta acción aparece un proyectil nuevo, que cae en otra parte del papel. No es un suave

peloteo, sino más bien un frenético tableteo provocado por las escuadrillas de proyectiles kamikazes que hacen blanco en la página de papel.



El nombre de estos minúsculos proyectiles de ataque es oxígeno. El dormitorio está atiborrado de ellos, repleto con numerosos quintillones de estas descargas móviles que cada vez que dan en el blanco producen un estallido de calor y, debido a la gran cantidad concentrada en el interior de la habitación, el papel parece estar atrapado en un fuego que arde lentamente. Esto no constituye una imagen retórica. Si se deja caer una hoja de papel en una chimenea, al mirar de cerca el papel veremos que se vuelve amarillo antes de enroscarse y entrar en incandescencia. Este color amarillo ha sido causado por el ataque de los atómos de oxígeno que hay en el aire situado en la periferia del fuego, y cuya acción se ve estimulada por una fuente de calor tan cercana. Con el libro abierto en la cama ocurre lo mismo, pero de forma más lenta.

Esta lenta combustión sucede con todo tipo de papel, pero los libros de bolsillo de menor calidad rápidamente se vuelven amarillentos. Las páginas de los libros más caros han sido rociadas con una fina capa de arcilla, que las cubre como si se tratase de una lámina de plástico que impide el ataque del oxígeno. Un papel con este recubrimiento dura 40 años o más, en comparación con los 10 años de una edición en rústica. No obstante, los editores, quizá bajo la presión de sus contables, asumen una postura más filosófica con respecto al carácter inevitablemente perecedero de la producción humana, y optan por el papel sin ningún recubrimiento. (Los niveles más elevados de ácido, que existen en el papel de menor calidad, facilitan aún más la combustión del oxígeno.)

Este oxígeno que flota en la habitación no es muy viejo, ya que en su mayor parte procede del océano más cercano, ha surgido de algún vegetal o incluso del propio suelo hace apenas unos cuantos miles de años. El aire fresco es realmente fresco. Cuando la Tierra era joven, casi no existía oxígeno en el aire, por lo que no podían subsistir los animales terrestres que dependen de él. Parte del oxígeno brotó de los grandes depósitos líquidos que había en las grietas de las rocas debajo de la superficie de la Tierra. Sin embargo, el mayor porcentaje de oxígeno surgió hace apenas 400 millones de años cuando las plantas empezaron a desarrollarse sobre la Tierra, desprendiendo estos proyectiles como peligroso producto de desecho. Quedaba expedito el camino para las criaturas terrestres, que podían recoger tales desperdicios e incluso vivir sobre estos restos indeseables,

como, por ejemplo, los ciempiés y las primeras arañas y, a continuación, los seres humanos que se habituaron a respirar con normalidad la exudación gaseosa que las plantas eliminaban con tanto cuidado.

En conjunto, alrededor del 20 % del aire actual consiste en oxígeno, de modo que en el dormitorio flota de modo invisible el equivalente de 900 litros. Si existiese un porcentaje mucho mayor, el óxido comenzaría a chorrear sobre la pintura de la pared (el óxido no es más que la combinación del hierro con el oxígeno para volver al estado de mezcla existente antes de la función del mineral), los libros de bolsillo quedarían deshechos a las pocas semanas de uso, y la cerrilla con la que se enciende un cigarrillo se inflamaría como una tea. Sería peligroso hasta marcar un número de teléfono para pedir socorro, ya que las chispas que tal acción provocaría en el aparato podrían causar una explosión. Si toda la Tierra estuviese cubierta por una mayor proporción de oxígeno, el menor incendio forestal se extendería por zonas enormes de continentes enteros, y un incendio iniciado en cualquier parte de una ciudad se propagaría a tal velocidad que los bomberos no lograrían hacerle frente, sobre todo porque las diminutas chispas procedentes del motor del coche bomba desencadenarían de inmediato un nuevo incendio. Sería como vivir en el interior de una tienda de oxígeno que abarcase todo el planeta, lo cual explica las normas rigurosas que regulan la utilización de tiendas de oxígeno en los hospitales.

El descubrimiento del oxígeno es algo relativamente reciente, ya que los investigadores —desde la época de Aristóteles— solían pensar que el aire que les rodeaba era una nada invisible, o bien un gran gas caótico (tal es el motivo de que la palabra «gas» provenga del término griego *chaos*). Una vez más en el fecundo decenio de 1770, fue Joseph Priestly, de Yorkshire, quien tuvo la ocurrencia de que el oxígeno era un elemento autónomo que hacía arder las cosas. Por desgracia Priestly era un hombre de corazón bondadoso, dispuesto a hablar de sus descubrimientos con cualquiera que le interrogase sobre ellos, lo cual provocó un asesinato. En una visita realizada a París poco después de su hallazgo, Priestly no tuvo el menor recelo en transmitir sus descubrimientos a cierto investigador francés, Antoine-Laurent Lavoisier. Una vez que Priestly hubo partido, Lavoisier le suplantó y dio a conocer el descubrimiento del oxígeno como si fuese suyo, o por lo menos se lo atribuyó en una medida mucho mayor de lo que le correspondía. Gracias a su trabajo sobre el oxígeno (y también a otras investigaciones efectivamente realizadas por él), Lavoisier fue considerado como el científico más importante de Fran-

cia, y se le nombró director de la Academia de Ciencias. En dicha institución una de sus tareas consistió en determinar a qué jóvenes investigadores se les iba a permitir asistir a las conferencias que se daban, y uno de los jóvenes a los que rechazó —calificándole de tarambana— fue Jean-Paul Marat. Varios años más tarde, durante la Revolución, Lavoisier fue acusado ante la Convención de robar dinero procedente de los impuestos durante la época en que había trabajado para el rey. La acusación tenía fundamento, pero como los jueces a veces se mostraban benévolos con respecto a este delito había cierta probabilidad de que se le dejase en libertad. Sin embargo, en este caso los jueces —bajo la dirección de un Jean-Paul Marat más adulto, que una vez rechazado por la ciencia decidió hacer carrera política— no se mostraron benévolos, y Lavoisier fue guillotinado aquel mismo día.

En el aire existe una cantidad sorprendente de átomos de oxígeno. Hay más de 300.000.000.000.000.000.000.000.000 moviéndose libremente por el dormitorio cuando se giran las páginas de un libro, y cada uno de ellos vibra y resuena en el aire. No se limitan a atacar el papel y otras sustancias, sino que chocan entre sí, dando pie a colisiones frontales con una frecuencia media de un encontronazo cada siete billonésimas de segundo. Al ser tan pequeños, la puerta del dormitorio no los detiene, ni tampoco el pasillo, la ventana cerrada o la puerta del vestíbulo. Los átomos de oxígeno abandonan con presteza la habitación, salen de la casa y se ponen a flotar sobre la calle. Al mismo tiempo, los átomos de oxígeno que circulan en el exterior siguen un recorrido inverso y se introducen en el edificio, acabando por atacar el periódico o por ser respirados después de un viaje que quizá se inició al comenzar el día, a 80 kilómetros de distancia. En un lapso de dos semanas los átomos de oxígeno que habían estado en una determinada habitación se habrán mezclado con el resto de la atmósfera y pueden haber viajado a 1.500 kilómetros de distancia. De igual modo, en aquel momento una persona estará rodeada por átomos de oxígeno que comenzaron su camino a la misma considerable distancia.

En el caso de un administrativo de Londres, esto significa inhalar átomos de oxígeno que habían estado en París unos cuantos días antes, respirados por hombres que fumaban *Gauloises*, o emergiendo de un temporal almacenamiento en las cavidades microscópicas situadas en la superficie de los muebles o de la pintura de las paredes. No obstante, los átomos de oxígeno duran mucho tiempo; algunos de ellos se gastan en los ataques al papel y en otras actividades, por

ejemplo al ser inhalados, pero sigue disponible un gran porcentaje de ellos. Alrededor de la sexta parte de los átomos de oxígeno que es respirada por el ser humano vuelven a salir en la siguiente respiración, casi intactos. Y como interviene una cantidad tan gigantesca de moléculas, y se trata de un material tan ligero y tan fácil de dispersar, existe casi una certeza estadística de que en el plazo de un año una persona respirará algunas de las mismas moléculas que otras personas respiraron un año antes.

Una pequeña muestra de las moléculas de oxígeno procedentes de *cualquier* respiración efectuada en el pasado por alguien a lo largo de unos cuantos miles de años está probablemente presente en la siguiente bocanada que entre en los pulmones. Moléculas de oxígeno que formaron parte del último suspiro de Lavoisier; moléculas de oxígeno que flotaban alrededor de John F. Kennedy y que éste respiró en el momento de iniciar su período presidencial, que respiraron los Apóstoles al oír el Sermón de la Montaña, o unos campesinos anónimos del siglo VIII mientras transportaban leña. Vale la pena hacer una pausa, respirar con profundidad y tener en cuenta que, sin duda, muestras de todo ello están formando parte del aire que se acaba de inhalar.

No todas las personas leen un libro antes de dormirse; éste es un hecho que varía según los distintos hogares. A veces la persona se pone las gafas y el libro se ve sustituido por una cartera llena de papeles traídos de la oficina donde uno trabaja. En otros casos se habla del trabajo hogareño, y a continuación se apagan las luces. Hay también algunos hogares en que se conserva un lejano recuerdo de Monsieur de Calonne, y con una frecuencia media de 2,5 veces por semana en los matrimonios de Estados Unidos, comienzan actividades que hacen que los muelles de la cama se sacudan, crujan, salten y —como ocurre con tanta frecuencia, en los momentos más embarazosos— lleguen a adquirir una frecuencia sonora audible.

El ruido producido por los muelles en este tipo de situaciones, simplemente constituye un ejemplo concentrado de lo que ocurre cada vez que se aplica un peso a una superficie sólida. Si alguien da un paso sobre el suelo del dormitorio, encaminándose a la cama después de apagar la luz, es improbable que caiga al suelo. Ello se deba a que, mientras se aplica el peso sobre el pie calzado con las zapatillas, el suelo —aparentemente pasivo e inmóvil— empuja hacia arriba exactamente con la misma fuerza que se ejerce hacia abajo. Apenas se toca el suelo con los dedos del pie derecho, practicando apenas unas decenas de gramos de presión, el suelo registrará dicha

presión y se empujará hacia arriba estas mismas decenas de gramos. Si se emprende la huida corriendo, de manera que todo el peso del cuerpo recaiga sobre ese pie, el suelo —justamente en ese mismo lugar— se reestructurará de inmediato y empujará en dirección ascendente con la fuerza equivalente al peso total del cuerpo. Es decir, el suelo detecta el peso que se aplica, y empuja hacia arriba en la medida correspondiente.

Las moléculas del piso, al ser aplastadas, devuelven el impacto. Cada molécula individual que hay en el segmento de piso que está directamente debajo del pie rebotará con objeto de compensar el aplastamiento. No pueden empujar con demasiada fuerza porque la fracción de impulso de rebote que corresponde a cada molécula es una fracción limitada por lo diminuto de su tamaño, pero como en el suelo existen muchísimas moléculas, el resultado neto puede ser considerable. Cuantas más moléculas se aplasten, más se empujarán de rebote, con lo cual el peso quedará compensado, con toda exactitud. En un suelo de hierro o de hormigón el rebote de las moléculas aplastadas será casi instantáneo, razón por la cual estas superficies parecen de naturaleza tan dura al pisarlas. En los suelos de madera las moléculas responden con algo más de retraso, y por esta causa dichos suelos ceden un poco, pero continúan pareciendo duros y sólidos cuando se camina sobre ellos.

En el caso de un muelle de colchón metálico las cosas son distintas, ya que toda su estructura ha sido dispuesta en diabólicas espirales, de forma que antes que las moléculas tengan la posibilidad de rebotar, se deformará la estructura total del metal. Al llegar al punto más bajo de este descenso, las moléculas dispondrán finalmente de la oportunidad de lanzar hacia arriba el peso que se desploma sobre ellas.

Sin embargo, las moléculas del muelle de la cama que empujan en dirección ascendente al llegar al límite de la deformación no se detendrán cuando lleguen a la altura a la cual empezaron. Poseerán un impulso tan notable y dispondrán de una velocidad ascensional tan considerable, que continuarán su camino llevándose consigo lo que hay encima. Es decir, los muelles realizan exactamente la misma función que el suelo, pero en mayor cantidad. Ahora bien, si el fenómeno acabase aquí, no existiría el menor problema en dedicarse a una actividad turbulenta sobre la cama, preocupándose por si los muelles se convierten en un sistema de altavoces que comienza a lanzar chillidos. Se debería ser cuidadoso y reducir al mínimo las propias oscilaciones para que las moléculas de los muelles redujeran su movimien-

to en la misma proporción. Sin embargo, aquí influye otro factor. Un muelle saltarín, por tenue que sea su movimiento, es un objeto vulnerable. Cuando se le comprime almacena en su interior toda la energía de las fuerzas anteriores que se le han aplicado. Si le golpea otra fuerza exactamente al mismo tiempo que da uno de sus saltos, el muelle acumulará aún más fuerza y por lo tanto saltará con más potencia en el siguiente rebote. Así, un impacto muy pequeño recorrerá un camino muy largo. Es el mismo efecto que se produce al empujar el columpio de un parque infantil justamente en el momento en que comienza a aumentar de velocidad. Los muelles ceden mientras no existe movimiento, casi con más suavidad que si se tratase de un suelo duro, pero precisamente por ello poseen la cualidad de recoger y amplificar cualquier fuerza adicional que venga a continuación, si se aplica con la frecuencia adecuada. Los modernos muelles de cama tienen numerosas frecuencias sensibles de este tipo. La suspensión de un coche, los mecanismos de sujeción de los motores de un avión a reacción y otros tipos de estructura muestran la misma propensión a las frecuencias resonantes, y éstas sólo pueden evitarse si se presta una cuidadosa atención a las leyes fundamentales del movimiento oscilatorio.

El primero en describir las leyes que rigen el funcionamiento de los muelles fue Robert Hooke, hijo de un clérigo anglicano. Además de ser uno de los fundadores de la ciencia moderna, diseñó la disposición urbana del Londres actual, ya que dirigió el equipo de proyectistas que se encargó de la reconstrucción de la *City* después del Gran Incendio de 1666. Por desgracia, su gran talento se hallaba mezclado con algunos otros rasgos. El análisis más benevolente acerca de su carácter, hecho por un biógrafo positivamente predispuesto hacia él, afirmaba que si Boyle «no hubiese sufrido por su fealdad y por su mala salud crónica, no hubiera sido la persona difícil, suspicaz y pendenciera que fue en realidad ...». A pesar de todo, se hizo rico, y en la sociedad inglesa de aquel tiempo, aquello le permitió convertirse en un conocido tenorio. Al parecer, todas las sirvientas de la casa, las amigas de las sirvientas, las amigas de su mujer y las sirvientas de las amigas de su mujer tuvieron que ser retiradas de su presencia en diversas ocasiones a causa de sus reiterados y forzosos avances coronados por el éxito. Quizá su biografía personal sea la explicación de que él, en lugar de alguno de sus colegas, haya sido el primero en analizar el movimiento oscilatorio de los muelles.

Al cabo de cierto tiempo, el dormitorio se serena. Un poco de vapor condensado, un poco de crema limpiadora flotando en libertad y

un poco de calor en los muelles quietos es lo único que queda de los trajines que han marcado el final de la velada. Ha llegado el momento de dormir, o por lo menos de intentarlo. Las almohadas se aplastan, se ahuecan, se ajustan y se vuelven a ajustar. Las sábanas se estiran, y se adopta la postura definitiva para conciliar el sueño. Se oyen murmullos, ruidos confusos, ciertos tirones finales de carácter reflejo, y a continuación el silencio. Es decir, hasta que comienza la tortura.

A medida que una persona se va durmiendo cabe la posibilidad de que se oiga determinado ruido repetitivo e impertinente. Con los ojos cerrados y los sentidos adormilados, al principio es difícil detectar en qué consiste la naturaleza de la dificultad. Parece una especie de silbido seguido de un impacto, y de pronto la terrible verdad se desvela: es un chapoteo, un chapoteo que sólo puede ser causado por uno de los objetos que hay en la casa, el chapoteo de un grifo del baño que gotea.

El ruido de un grifo que gotea va aumentando de volumen cada vez más y más, retumbando dentro de la cabeza del sujeto que intenta dormir. Al final, éste renuncia, hunde los pies en las zapatillas y, cruelmente despierto, se precipita hacia el baño para girar el aparato, y de inmediato regresará al lecho.

La gota de agua puede abrirse camino a través de un grifo sólidamente cerrado, ya que no se limita a caer en un solo bloque, sino que se bambolea, se extiende, se estira, se columpia y —al final de todas estas operaciones— sale del grifo. Esto provoca dificultades en el cierre de un grifo. También es el motivo de que las gotas no caigan a intervalos regulares, sino a intervalos desiguales, puesto que, una vez fuera del grifo, las gotas continúan sus contorsiones. Lo primero que hacen cuando se ven libres del grifo es estirarse y, a continuación, debido al determinado volumen de cohesión interna que posee el agua, vuelven a encogerse antes de dar un nuevo estirón. Es como si alguien que salta a una piscina desde gran altura hiciese una serie de contracciones y luego extendiese al máximo sus miembros mientras desciende en caída libre. Después de unos cuantos ciclos de estirones y contracciones la gota adopta un aspecto definitivo que —a causa de todo este proceso, muy poco aerodinámico— no consiste en el perfil en forma de gota que cabría imaginar, sino en algo parecido a un panecillo de hamburguesa. El caucho del que se compone una pelota de tenis también sufre esta deformación interna, haciendo que ésta adopte una forma plana al ser golpeada por la raqueta y, a continuación, se transforma en una larga salchicha peluda antes de

regresar a su forma original plana. Este ciclo se repite hasta llegar a la zona de recepción del contrincante, mientras la velocidad de la pelota aumenta y disminuye durante el recorrido. (Esto ocurre en todos los servicios que se producen durante un partido de tenis, pero las cámaras de televisión —aunque repitan la jugada a cámara lenta— no captan dicho proceso.)

Cuando la gota de agua golpea la pila provoca dos ruidos distintos. Para un ser humano, el impacto resulta breve, casi sincopado, y sólo dura 1/100 de segundo. Sin embargo, para la gota de agua, cuyas moléculas internas están acostumbradas a chocar y a entrar en colisión a la velocidad de simples billonésimas de segundo, tal movimiento de impacto equivale a muchas horas de lento despedazamiento. Tiene tiempo para temblar, saltar, escabullirse e incluso efectuar un rápido bamboleo, antes de estallar sobre una superficie rígida. Si la explosión envió fragmentos de agua a 290 kiómetros por hora, toda la energía de la caída se agotaría en estos trozos microscópicos de metralla, y no quedaría la suficiente como para que vibre la pila y haga ruido. Por desgracia, las gotas de agua que caen en la pila lo hacen a sólo 225 kilómetros por hora, y a esta velocidad sigue existiendo la energía necesaria para que la pila retumbe. Si ésta hubiese sido esculpida en forma de interior de violoncelo, el sonido resultante quizá fuese tan delicado como el del bordón pulsado por un maestro. Sin embargo, la forma de la pila o la bañera, que posee un equivalente acústico al de un banjo deformado, hace que resuene una nota disonante al golpear allí la gotita ametralladora.

La segunda mitad del sonido la producen los fragmentos resultantes del impacto a 225 kilómetros por hora. Los fragmentos procedentes de la gota que se desmenuza crean ondas de choque en el aire que hay delante de ellas, mientras flotan a los lados del punto de impacto. Estas ondas de choque, a una escala de mayor envergadura tienen un origen semejante al del trueno. El ruido que producen en la pila es igualmente disonante, pero más suave. Combinando ambos efectos, se obtiene el sonido de *ping-tonc* que emite un grifo que gotea.

El propietario de la casa se ha levantado de su lecho para detener esto. Tantea hasta llegar al grifo y comienza a apretar cada vez con más fuerza, haciendo caso omiso del estrujamiento de la palma de su mano, y apretando hasta eliminar la última gota que se encuentre en el interior del grifo. Será entonces cuando regrese a la cama, donde todo es cálido, acogedor y sereno. Será entonces cuando el día acabe por completo.

ORIGEN DE LAS ILUSTRACIONES

Todas las fotografías han sido proporcionadas por *The Science Photo Library*.

LÁMINAS EN COLOR:

Dr. H. Edgerton / SPL; Dr. Tony Brain / SPL; Vaughan Fleming / SPL; Howard Metcalf / SPL; Geoff Williams / SPL; Jan Hinsch / SPL; Dr. R. P. Clark / SPL; M. Goff / SPL; Grillone / SPL; Don Thomson / SPL; David Parker / SPL; Dr. Gary Stles / SPL; National Institute of Health / SPL; Gennaro / SPL.

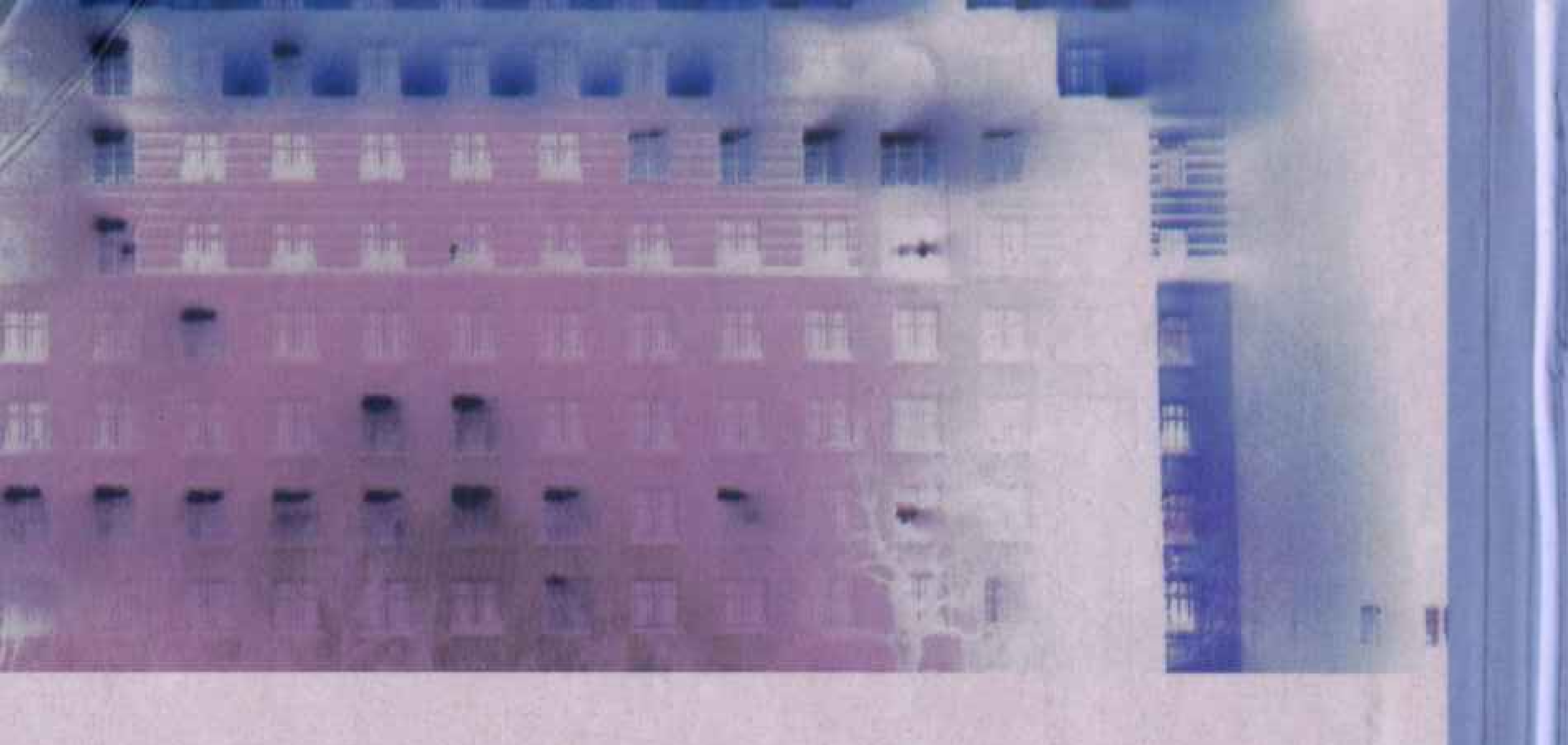
LÁMINAS EN BLANCO Y NEGRO:

Mike McNamee / SPL; Dr. Gary Setles / SPL; Dr. Tony Brain / SPL; Dr. Jeremy Burgess / SPL.

BIBLIOTECA CIENTÍFICA SALVAT

1. **Stephen Hawking.** *Una vida para la ciencia.* Michael White y John Gribbin
2. **La verdadera historia de los dinosaurios.** Alan Charig
3. **La explosión demográfica.** *El principal problema ecológico.* Paul R. Ehrlich y Anne H. Ehrlich
4. **El monstruo subatómico.** *Una exploración de los misterios del Universo.* Isaac Asimov
5. **El gen egoísta.** *Las bases biológicas de nuestra conducta.* Richard Dawkins
6. **La evolución de la física.** Albert Einstein y Leopold Infeld
7. **El secreto del Universo.** *Y otros ensayos científicos.* Isaac Asimov
8. **Qué es la vida.** Joël de Rosnay
9. **Los tres primeros minutos del Universo.** Steven Weinberg
10. **Dormir y soñar.** *La mitad nocturna de nuestras vidas.* Dieter E. Zimmer
11. **El hombre mecánico.** *El futuro de la robótica y la inteligencia humana.* Hans Moravec
12. **La superconductividad.** *Historia y leyendas.* Sven Ortoli y Jean Klein
13. **Introducción a la ecología.** *De la biosfera a la antroposfera.* Josep Peñuelas
14. **Miscelánea matemática.** Martin Gardner
15. **El Universo desbocado.** *Del Big Bang a la catástrofe final.* Paul Davies
16. **Biotecnología.** *Una nueva revolución industrial.* Steve Prentis
17. **El telar mágico.** *El cerebro humano y la computadora.* Robert Jastrow
18. **A través de la ventana.** *Treinta años estudiando a los chimpancés.* Jane Goodall
19. **Einstein.** Banesh Hoffmann
20. **La doble hélice.** *Un relato autobiográfico sobre el descubrimiento del ADN.* James Watson
21. **Cien mil millones de soles.** *Estructura y evolución de las estrellas.* Rudolf Kippenhahn
22. **El planeta viviente.** *La adaptación de las especies a su medio.* David Attenborough
23. **Evolución humana.** Roger Lewin
24. **El divorcio entre las gaviotas.** *Lo que nos enseña el comportamiento de los animales.* William Jordan
25. **Lorenz.** Alec Nisbett
26. **Mensajeros del paraíso.** *Las endorfinas, drogas naturales del cerebro.* Charles F. Levinthal
27. **El Sol brilla luminoso.** Isaac Asimov
28. **Ecología humana.** *La posición del hombre en la naturaleza.* Bernard Campbell
29. **Sol, lunas y planetas.** Erhard Keppler
30. **Los secretos de una casa.** *El mundo oculto del hogar.* David Bodanies
31. **La cuarta dimensión.** *Hacia una geometría más real.* Rudy Rucker



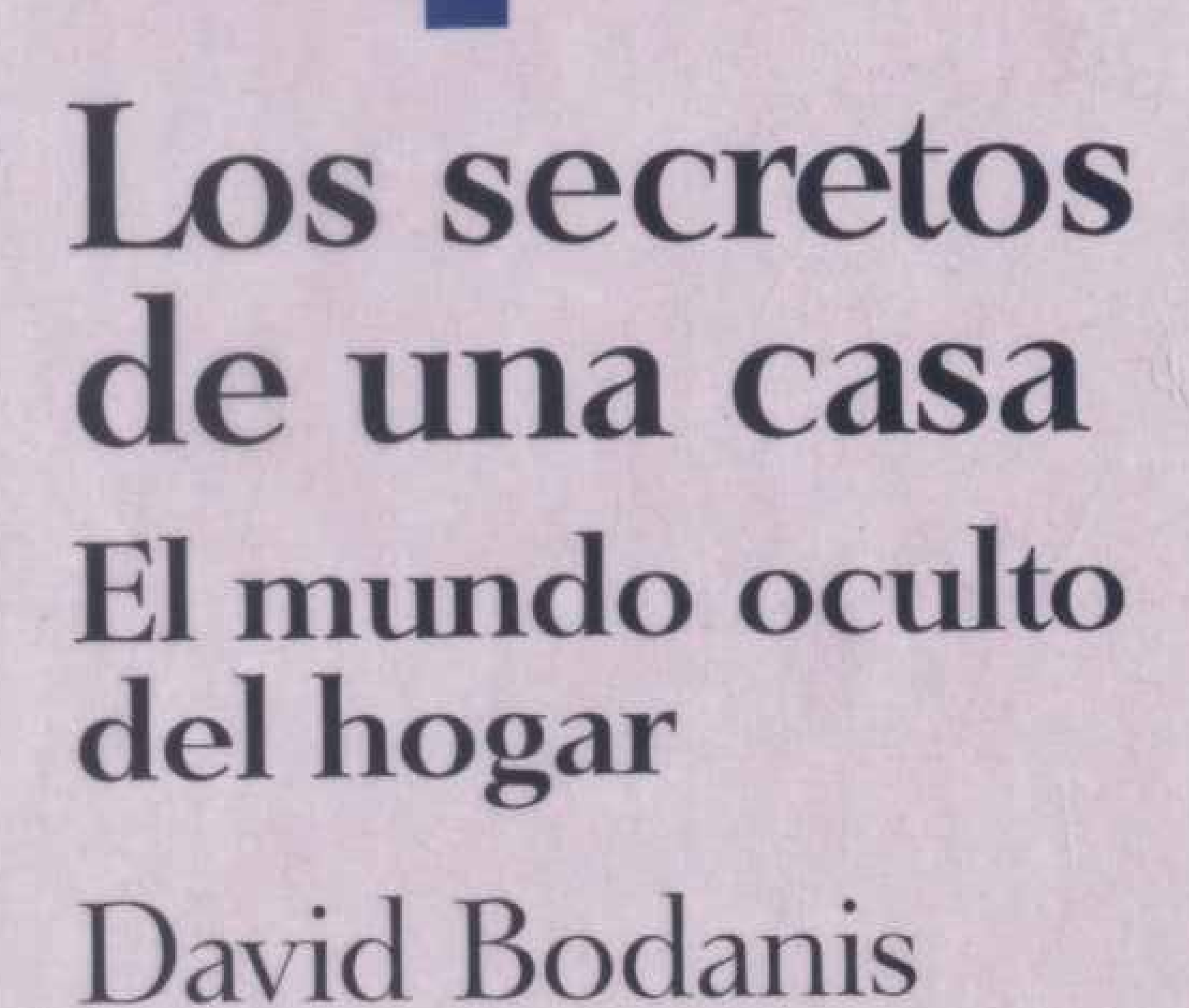


"Una onda de choque comienza a propagarse a partir del despertador y se va extendiendo hasta que tropieza con la pared. Parte de la energía que lleva hace que se calienten las cortinas de las ventanas por la fricción del contacto, mientras que una gran parte de la energía rebota, entra en los oídos de la pareja que está dormida y los despierta." No se trata del principio de una novela de ciencia ficción, sino de las primeras líneas del ameno relato de veinticuatro horas de la vida de una casa. Con un lenguaje tan vivo y cautivador como el de una novela, el autor describe todos los dramas que continuamente se desarrollan en nuestras casas. Una gran parte de lo que ocurre es invisible a simple vista, o inaudible para un oído normal: la respiración de los huevos en la despensa, el balbuceo de las latas en las estanterías de la cocina, los gemidos de los colgadores de ropa...

David Bodanis nació en Chicago y se licenció en matemáticas en la Universidad de esta ciudad. Es colaborador de *The Guardian*, *The Times Literatury Supplement*, *New Society*, *The Washington Post* y *The Observer*. Es autor de "Ser humano: un día de la vida de un cuerpo humano".

Los secretos de una casa D. Bodanis 30





Los secretos de una casa

El mundo oculto del hogar

David Bodanis

Biblioteca Científica Salvat



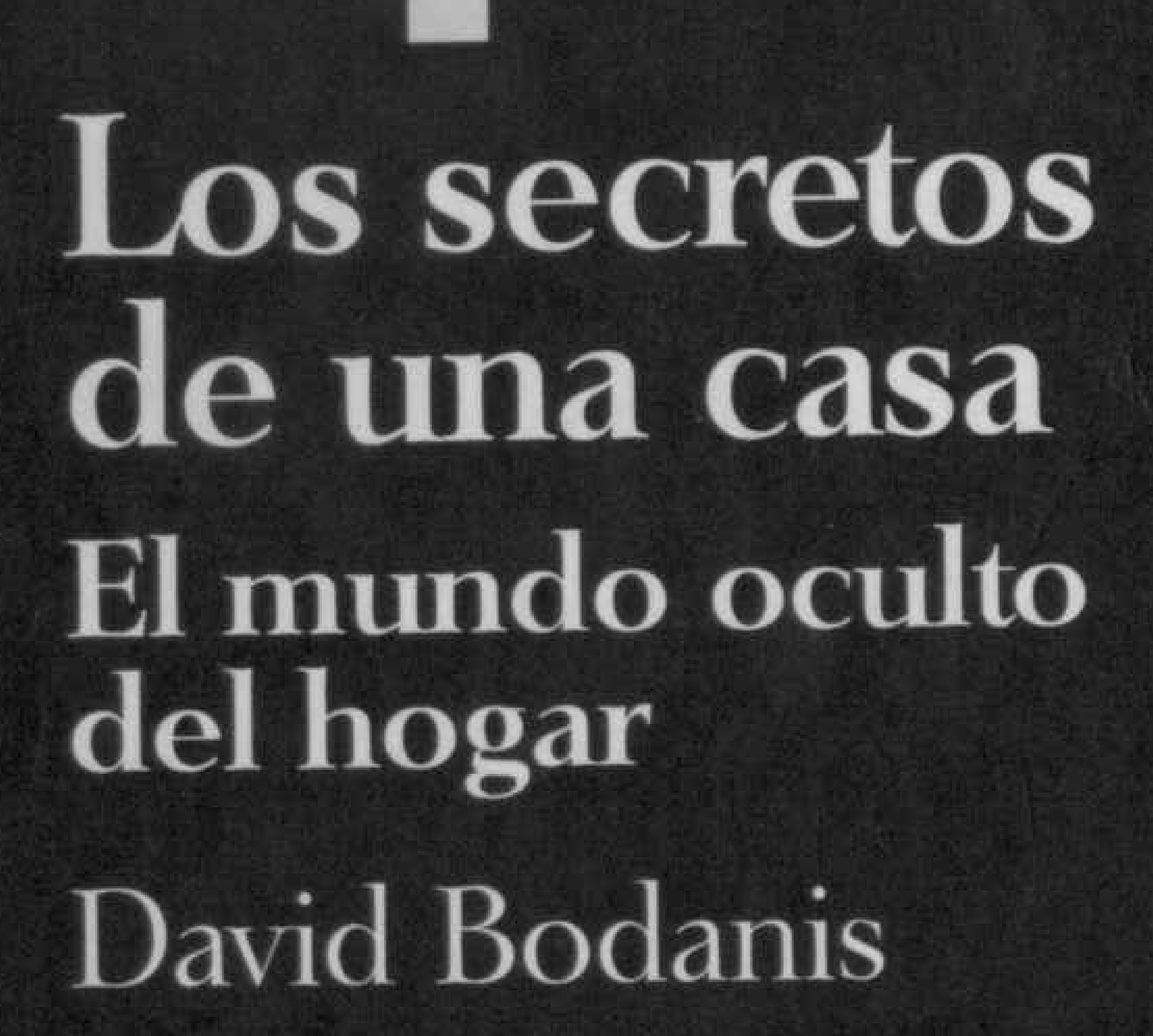
"Una onda de choque comienza a propagarse a partir del despertador y se va extendiendo hasta que tropieza con la pared. Parte de la energía que lleva hace que se calienten las cortinas de las ventanas por la fricción del contacto, mientras que una gran parte de la energía rebota, entra en los oídos de la pareja que está dormida y los despierta." No se trata del principio de una novela de ciencia ficción, sino de las primeras líneas del ameno relato de veinticuatro horas de la vida de una casa. Con un lenguaje tan vivo y cautivador como el de una novela, el autor describe todos los dramas que continuamente se desarrollan en nuestras casas. Una gran parte de lo que ocurre es invisible a simple vista, o inaudible para un oído normal: la respiración de los huevos en la despensa, el balbuceo de las latas en las estanterías de la cocina, los gemidos de los colgadores de ropa...

David Bodanis nació en Chicago y se licenció en matemáticas en la Universidad de esta ciudad. Es colaborador de *The Guardian*, *The Times Literary Supplement*, *New Society*, *The Washington Post* y *The Observer*. Es autor de "Ser humano: un día de la vida de un cuerpo humano".

Los secretos de una casa D. Bodanis

30



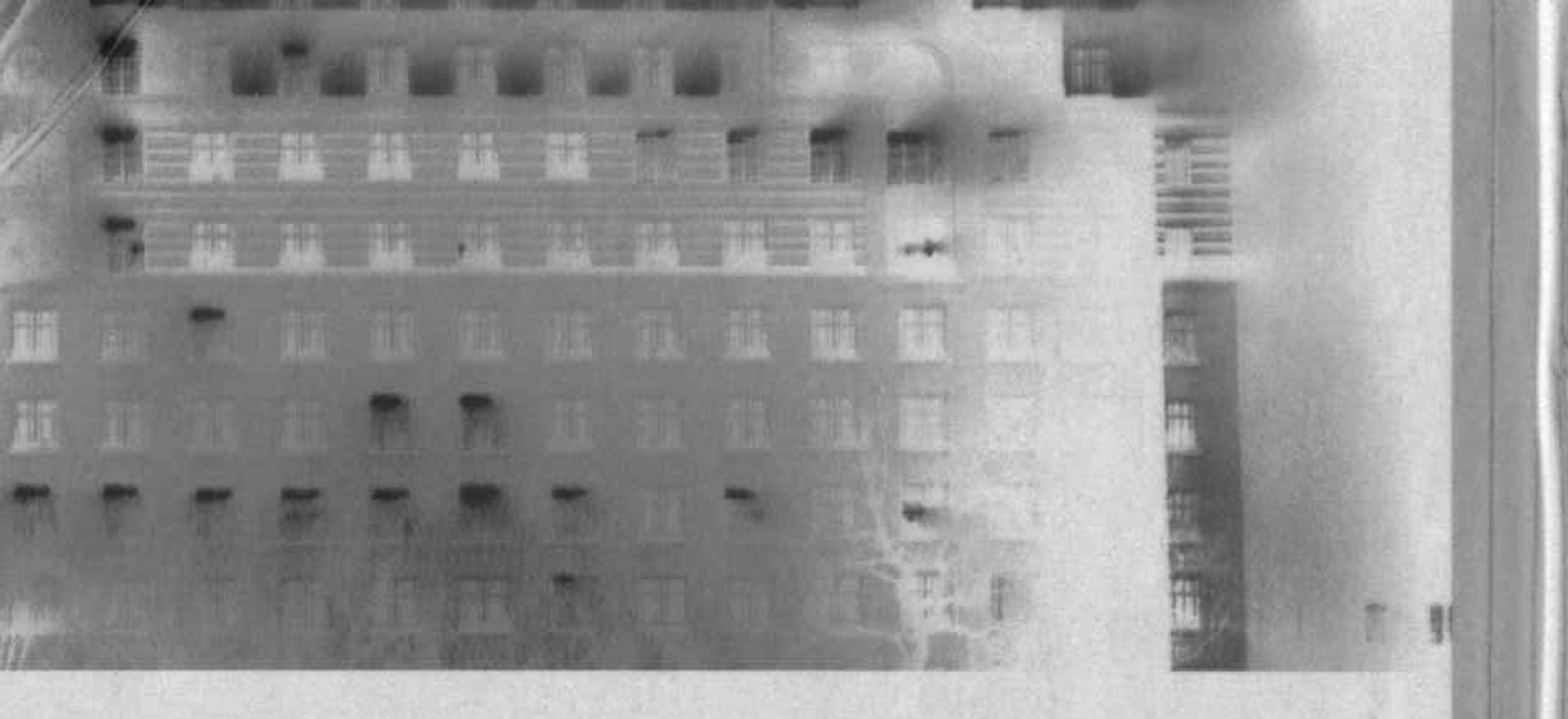


Los secretos de una casa

El mundo oculto del hogar

David Bodanis

Biblioteca Científica Salvat



"Una onda de choque comienza a propagarse a partir del despertador y se va extendiendo hasta que tropieza con la pared. Parte de la energía que lleva hace que se calienten las cortinas de las ventanas por la fricción del contacto, mientras que una gran parte de la energía rebota, entra en los oídos de la pareja que está dormida y los despierta." No se trata del principio de una novela de ciencia ficción, sino de las primeras líneas del ameno relato de veinticuatro horas de la vida de una casa. Con un lenguaje tan vivo y cautivador como el de una novela, el autor describe todos los dramas que continuamente se desarrollan en nuestras casas. Una gran parte de lo que ocurre es invisible a simple vista, o inaudible para un oído normal: la respiración de los huevos en la despensa, el balbuceo de las latas en las estanterías de la cocina, los gemidos de los colgadores de ropa...

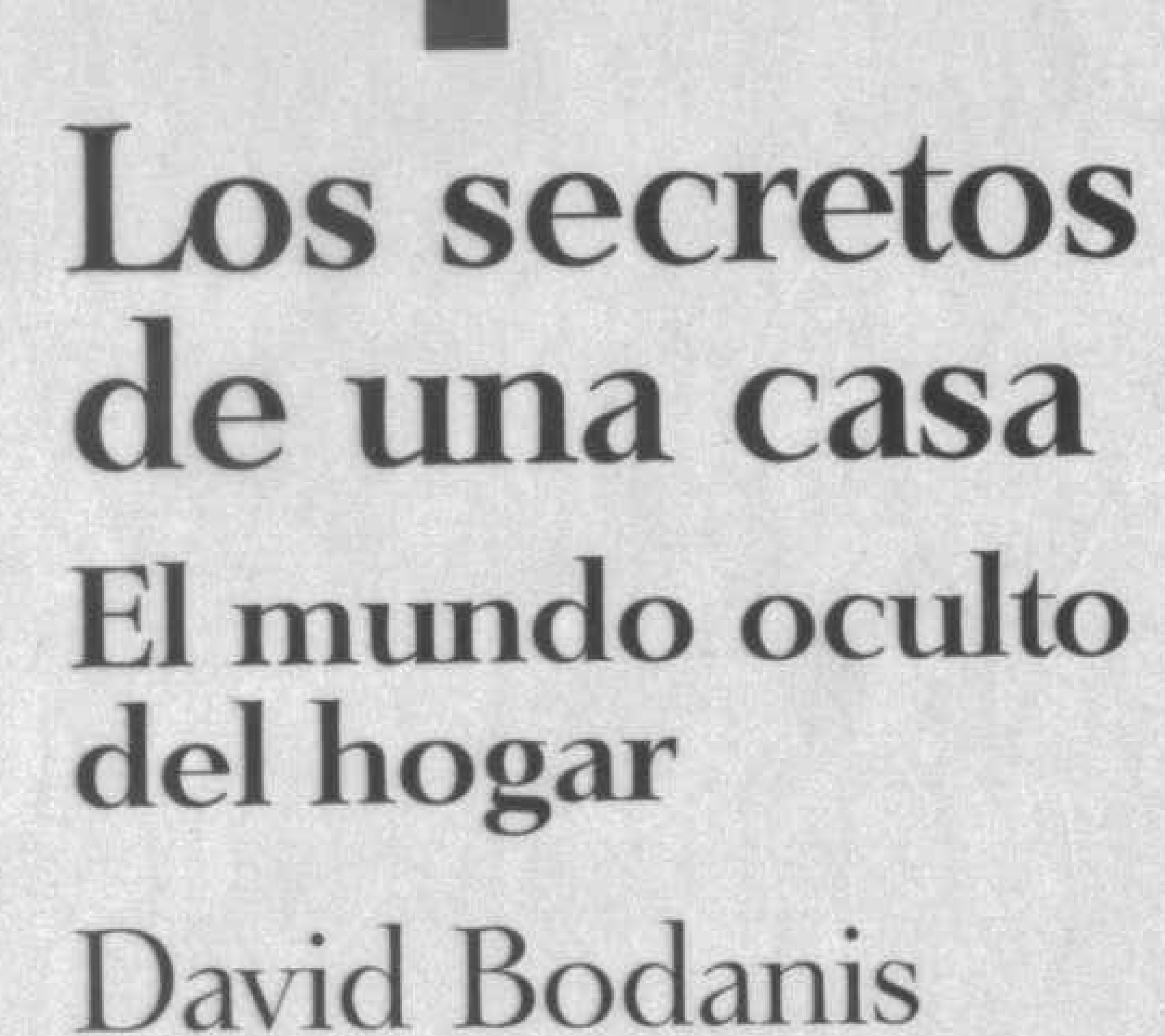
David Bodanis nació en Chicago y se licenció en matemáticas en la Universidad de esta ciudad. Es colaborador de *The Guardian, The Times Literary Supplement, New Society, The Washington Post* y *The Observer.* Es autor de "Ser humano: un día de la vida de un cuerpo humano".

Los secretos de una casa

D. Bodanis

30





Los secretos de una casa

El mundo oculto del hogar

David Bodanis

Biblioteca Científica Salvat



"Una onda de choque comienza a propagarse a partir del despertador y se va extendiendo hasta que tropieza con la pared. Parte de la energía que lleva hace que se calienten las cortinas de las ventanas por la fricción del contacto, mientras que una gran parte de la energía rebota, entra en los oídos de la pareja que está dormida y los despierta." No se trata del principio de una novela de ciencia ficción, sino de las primeras líneas del ameno relato de veinticuatro horas de la vida de una casa. Con un lenguaje tan vivo y cautivador como el de una novela, el autor describe todos los dramas que continuamente se desarrollan en nuestras casas. Una gran parte de lo que ocurre es invisible a simple vista, o inaudible para un oído normal: la respiración de los huevos en la despensa, el balbuceo de las latas en las estanterías de la cocina, los gemidos de los colgadores de ropa.

David Bodanis nació en Chicago y se licenció en matemáticas en la Universidad de esta ciudad. Es colaborador de *The Guardian*, *The Times Literary Supplement*, *New Society*, *The Washington Post* y *The Observer*. Es autor de "Ser humano: un día de la vida de un cuerpo humano".

Los secretos de una casa

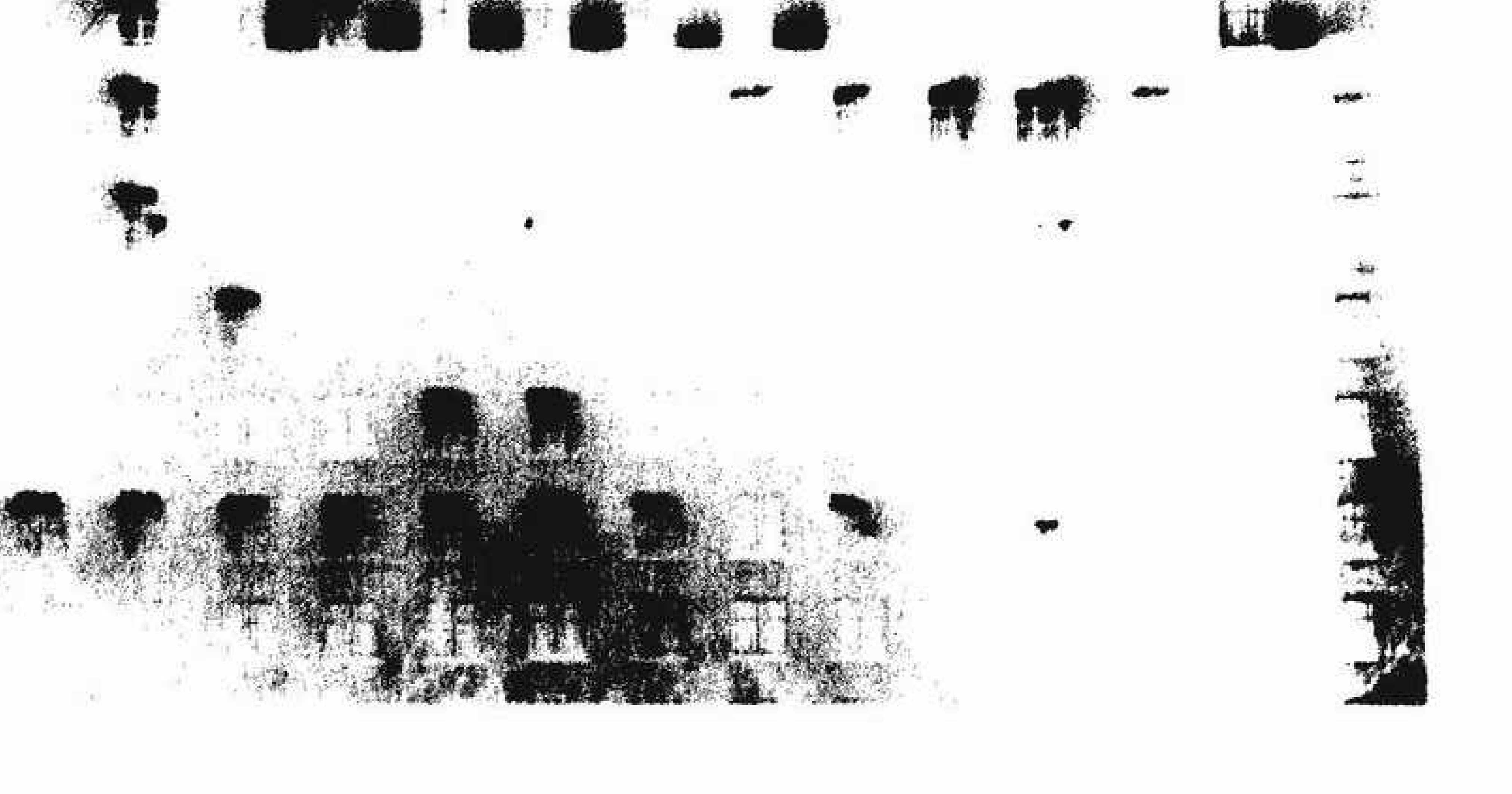


Los secretos de una casa

El mundo oculto del hogar

David Bodanis

Biblioteca Científica Salvat



"Una onda de choque comienza a propagarse a partir del despertador y se va extendiendo hasta que tropieza con la pared. Parte de la energía que lleva hace que se calienten las cortinas de las ventanas por la fricción del contacto, mientras que una gran parte de la energía rebota, entra en los oídos de la pareja que está dormida y los despierta."

No se trata del principio de una novela de ciencia ficción, sino de las primeras líneas del ameno relato de veinticuatro horas de la vida de una casa. Con un lenguaje tan vivo y cautivador como el de una novela, el autor describe todos los dramas que continuamente se desarrollan en nuestras casas. Una gran parte de lo que ocurre es invisible a simple vista, o inaudible para un oído normal: la respiración de los huevos en la despensa, el balbuceo de las latas en las estanterías de la cocina, los gemidos de los colgadores de ropa.

David Bodanis nació en Chicago y se licenció en matemáticas en la Universidad de esta ciudad. Es colaborador de *The Guardian*, *The Times Literary Supplement*, *New Society*, *The Washington Post* y *The Observer*. Es autor de "Ser humano: un día de la vida de un cuerpo humano".

Los secretos de una casa



■

Los secretos de una casa

El mundo oculto del hogar

David Bodanis

Biblioteca Científica Salvat